

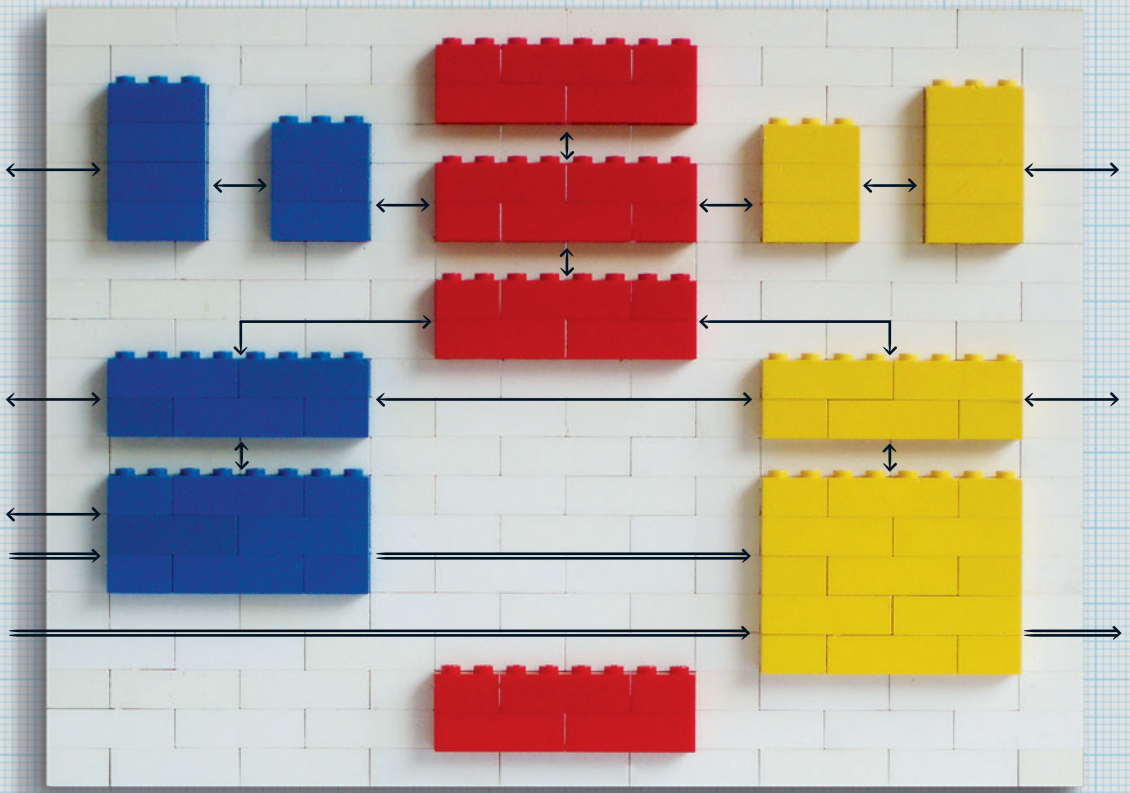
PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/93601>

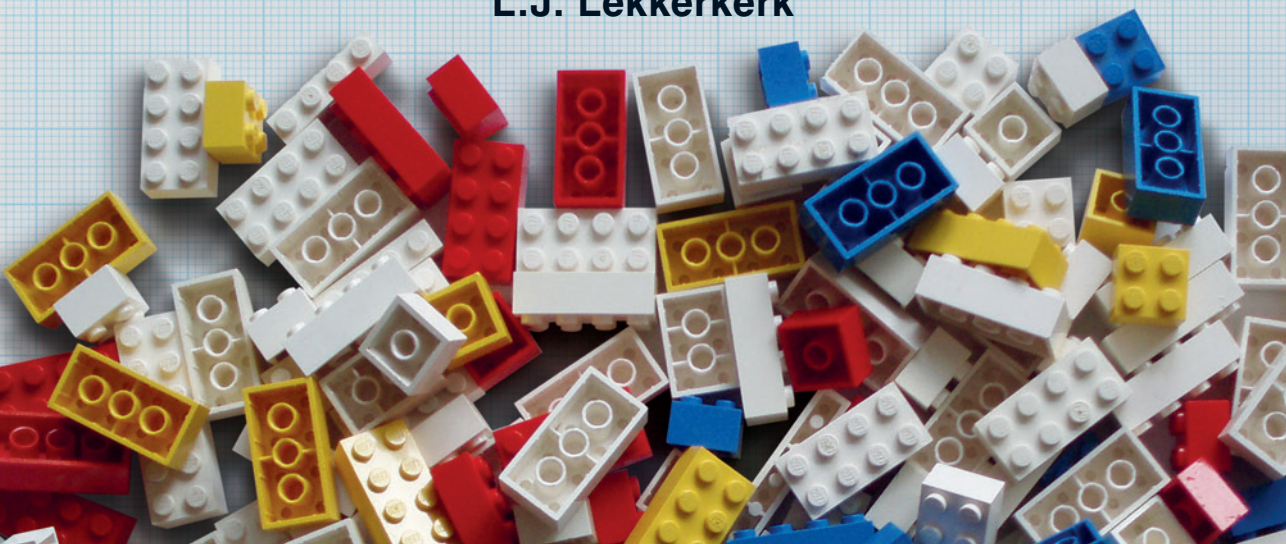
Please be advised that this information was generated on 2017-12-06 and may be subject to change.



Innovatie- en OrganisatieStructuur

Ontwikkeling en test van een functiemodel
voor structuuronderzoek en -diagnose

L.J. Lekkerkerk



Omslag idee/foto: L.J. Lekkerkerk
Omslag realisatie: In Zicht Grafisch Ontwerp, Arnhem
Lay-out: In Zicht Grafisch Ontwerp, Arnhem
Drukker: Ipskamp Drukkers, Enschede
Uitgever: Innovatica, Nijmegen

ISBN/EAN: 978-90-819030-0-4

Copyright ©2012 L.J. Lekkerkerk

Alle rechten voorbehouden. Na voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur* mag deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enig andere manier.

All rights reserved. With prior written permission from the author* any part of this book may be reproduced by print, photocopy or any other means.

* via E-mail: l.j.lekkerkerk@xs4all.nl of h.lekkerkerk@fm.ru.nl

Voor het overnemen van enkele figuren is toestemming van de uitgevers verkregen.

Innovatie- en OrganisatieStructuur

**Ontwikkeling en test van een functiemodel
voor structuuronderzoek en -diagnose**

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Radboud Universiteit Nijmegen
op gezag van de rector magnificus prof.mr. S.C.J.J. Kortmann,
volgens besluit van het college van decanen
in het openbaar te verdedigen op dinsdag 5 juni 2012
om 15:30 uur precies

door

Leendert Johannes Lekkerkerk
geboren op 5 juni 1959
te Schiedam

Promotor

prof. dr. B. Dankbaar

Manuscriptcommissie

prof. dr. K. Lauche

prof. dr. ir. J.A. Buijs (Technische Universiteit Delft)

prof. dr. G. Van Hootegem (Katholieke Universiteit Leuven, België)

Managementsamenvatting

Noot: Dankwoord, 'English summary' en CV van de auteur vindt u achterin.

Dit promotieonderzoek heeft een systeemkundig functiemodel voor organisaties opgeleverd dat een lacune in de moderne sociotechniek opvult. Het bevat twaalf functies en hun relaties en die zijn op grond van de onderliggende modellen 'noodzakelijk en voldoende', waardoor het model normatief van aard is. Dat betekent dat wanneer men in een organisatie deze functies toedeelt en de onderlinge afstemming regelt deze organisatie levensvatbaar is en blijft. Dit geldt uiteraard onder de conditie dat mensen ze goed vervullen.

Het functiemodel omvat drie groepen van vier functies, die alle twaalf een naam hebben en een code (als afkorting bij het verwijzen). Ten eerste zijn er Voortbrengings- of V-functies. Voortbrengen-V1 brengt het bestaande producten- en dienstenpakket voort om aan de vraag van klanten te voldoen. Regelen voortbrengen-V2 verzorgt het operationeel regelen van dit primaire proces. Voor een betere exploitatie van de huidige producten, diensten, processen en markten moet Verkennen heden-V4 mogelijkheden vinden en Plannen heden-V3 maakt projectplannen voor de meestbelovende van de gevonden mogelijkheden.

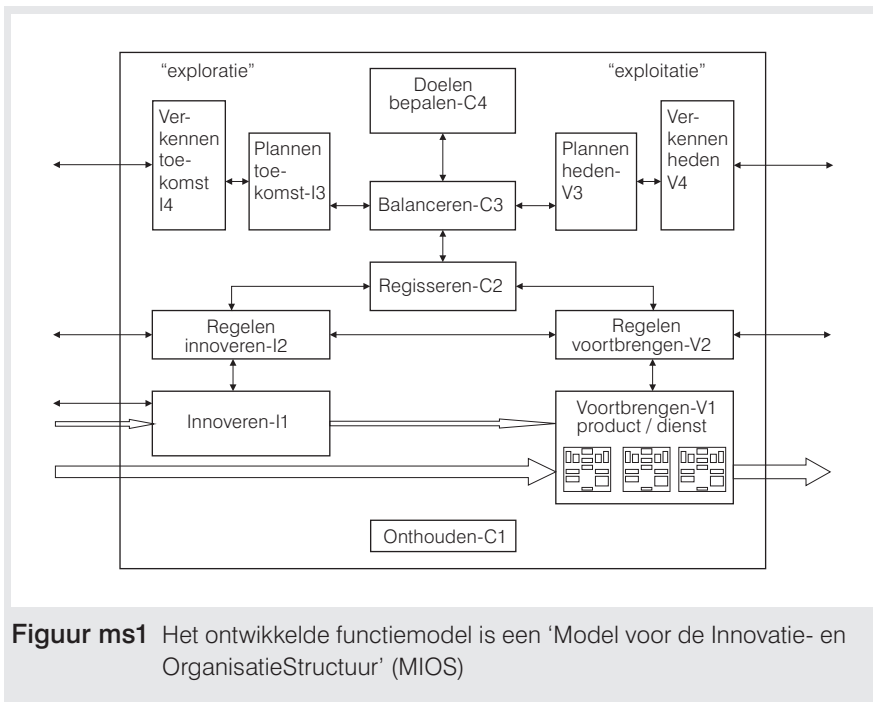
De Innovatie- of I-functies vormen de tweede groep. De uitvoering van innovatieprojecten is de taak van Innoveren-I1. Dat is één van de vier innovatie- of I-functies. De tweede moet het innovatieproces operationeel regelen (Regelen innoveren-I2). Exploreren, ofwel het zoeken naar echt nieuwe mogelijkheden voor de toekomst, doet Verkennen toekomst-I4. Plannen toekomst-I3 moet de meestbelovende daarvan omzetten in voorstellen voor innovatieprojecten, die mogelijk een aanpassing van de strategie vereisen.

De derde en laatste groep bestaat uit vier Centrale of C-functies, die tussen de V- en de I-functies staan. Onthouden-C1 vormt het organisatiegeheugen. De tweede heet Regisseren-C2 en stemt de bijdragen van alle overige functies in tijd op elkaar af. De derde functie, Balanceren-C3 zorgt voor balans tussen exploratie en exploitatie. Dat doet ze door aan de hand van de strategische criteria te beslissen welke van de nieuwe projectplannen die Plannen heden-V3 en Plannen toekomst-I3 aanbieden het uitvoeren waard zijn. Daarbij beslist Balanceren-C3 tevens of reeds lopende projecten in de portfolio mogen doorgaan of stoppen. De vierde c-functie, Doelen bepalen-C4, bepaalt de missie, visie, doelen en strategie van de organisatie.

De moderne sociotechniek (MST), de structuurontwerpbenadering waaraan dit onderzoek een bijdrage levert, stelt dat een organisatiestructuur bestaat uit de productie- en de besturingsstructuur. De besturingsstructuur bestaat uit drie lagen, die operationeel regelen, inrichtingsregelen en strategisch regelen. In de MST moet inrichtingsregelen zorgen voor product-/dienst- en procesontwikkeling en is synoniem met innoveren. Het ontwikkelde functiemodel brengt de gehele organisatiestructuur in beeld, maar het accent ligt op de innovatiestructuur daarbinnen. Het biedt de MST

een aanvulling door de nadere differentiatie van functies die voor innoveren nodig zijn. Acht van de twaalf functies zijn hier namelijk direct bij betrokken. De vier niet of indirect betrokken functies zijn: Voortbrengen-V1 (omvat de productiestructuur), Regelen voortbrengen-V2 (de operationele laag in de besturingsstructuur), Doelen bepalen-C4 (het strategisch regelen) en Onthouden-C1. De laatste levert wel een bijdrage aan innoveren, maar doet dat aan alle functies.

Het ontwikkelde functiemodel is normatief en aan te duiden als een **Model** van de **Innovatie- en OrganisatieStructuur**, afgekort tot 'het MIOS'. Het MIOS geeft een levensvatbaar systeem weer en is ook recursief van karakter, dat wil zeggen dat binnen Voortbrengen-V1 verschillende, zelf ook weer levensvatbare, subsystemen kunnen voorkomen, zoals in Figuur ms1 is weergegeven. Denk hierbij aan autonome divisies of business units binnen een organisatie.



Figuur ms1 Het ontwikkelde functiemodel is een 'Model voor de Innovatie- en OrganisatieStructuur' (MIOS)

Het MIOS is bedoeld voor twee toepassingen: onderzoek en praktijk. Ten eerste is het bedoeld als gereedschap om onderzoek naar organisatiestructuren mee te doen, waarvoor het een raamwerk biedt om systematische beschrijvingen van structuren te maken en die te kunnen vergelijken. Bij het vergelijken moeten dan kenmerken van effectieve en efficiënte structuren naar voren komen, in het bijzonder van de daarin besloten innovatiestructuren. Die kenmerken zullen dan te zijner tijd omgezet kunnen worden in concretere ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur die de moderne sociotechniek niet biedt, een lacune volgens De Sitter (1994:402/3). Een andere on-

derzoekstoepassing ligt op het gebied van innovatiemanagement. Het model lijkt bruikbaar als kapstok om inzichten uit dat vakgebied te integreren, die veelal op het niveau van projecten liggen of betrekking hebben op subsystemen die op innovatie gerichte deelprocessen uitvoeren (o.a. productontwikkeling, procesinnovatie of onderzoek).

Ten tweede is het functiemodel dankzij het normatieve karakter praktisch toepasbaar als diagnosehulpmiddel om organisatie-structuren, zowel bestaande als herontwerpen daarvoor, mee te beoordelen. Wanneer een 'noodzakelijke' functie uit het MIOS of een relatie tussen functies niet formeel is toebedeeld in een structuur en evenmin informeel vervuld wordt, dan levert die structuur de organisatie naar alle waarschijnlijkheid problemen op. Een herontwerp met dergelijke tekortkomingen kan men dan aanpassen voordat het problemen kan veroorzaken. Door de systeemtheoretische wortels van het MIOS sluit het goed aan bij de moderne sociotechniek waaronder De Sitter het systeemtheoretisch fundament heeft gelegd.

Het functiemodel is voor beide toepassingen getest in vijf innovatieve Nederlandse industriële bedrijven met tussen de 100 en 580 medewerkers. Op basis van een kennismakingsgesprek, diverse (web-)documenten en een beperkt aantal interviews (per bedrijf gemiddeld zes) is een karakterisering van elk bedrijf gegeven en aan de hand van het MIOS is de organisatiestructuur systematisch beschreven. Die beschrijvingen vormden de basis voor het vergelijken van de structuren en voor het diagnosticeren ervan. Dat gebeurde efficiënt in die zin dat de hoeveelheid onderzoekstijd per organisatie(structuur) beperkt bleef. Dat geldt zowel voor de tijd die een organisatie vrij moet maken voor de kennismaking en de interviews (dataverzameling), als voor de tijd die de gebruiker (adviseur of onderzoeker) daarna nog nodig heeft om de verzamelde gegevens uit te werken tot een beschrijving en een daarop gebaseerde diagnose. De respondenten begrepen het MIOS zonder veel toelichting en dat bevorderde de communicatie met de onderzoeker. Evenals de voorafgaand aan de test geraadpleegde deskundigen achten ze het model compleet.

Het MIOS bleek in de test bruikbaar voor beide beoogde toepassingen. Voor (socio-technische) ontwerpers van organisatiestructuren heeft dit onderzoek een direct bruikbaar resultaat in de vorm van een hulpmiddel voor structuurdiagnose. Onderzoekers, zeker diegenen die in de sociotechnische traditie werken, kunnen het MIOS gaan gebruiken om het meervoudig casevergelijkend onderzoek te doen waaruit de concrete ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur kunnen voortkomen die de Moderne Sociotechniek nog ontbeert.

Beknopte Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	V
Beknopte Inhoudsopgave	VIII
Inhoudsopgave	IX
1. Aanleiding en inleiding	1
Deel 1 Ontwikkeling van een normatief functiemodel	37
2. Bouwstenen voor het functiemodel	39
3. Een functiemodel voor een levensvatbare onderneming	71
4. Inzoomen op kernfuncties	105
Deel 2 Test van het ontwikkelde functiemodel	143
5. De opzet van de test van het functiemodel.	145
6. De praktijktest van het functiemodel	173
7. Conclusies, reflectie en vervolgonderzoek	229
Literatuurlijst	243
Bijlagen	258
Dankwoord	291
English Summary	295
Curriculum Vitae L.J. Lekkerkerk	299

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	V
Beknopte Inhoudsopgave	VIII
Inhoudsopgave	IX
1. Aanleiding en inleiding	1
1.1 Aanleiding in de praktijk	1
1.2 Beter innoveren door organiseren	3
1.2.1 Noodzaak van innovatie	4
1.2.2 Innoveren moet beter kunnen	5
1.2.3 Beter innoveren door organiseren	6
1.2.4 Drie begrippen: organisatie, organisatiestructuur en organisatieontwerp	7
1.3 Innovatie in en door organisaties	9
1.3.1 Soorten innovaties	10
1.3.2 De gradaties van nieuwheid	12
1.3.3 Verhouding tussen de gradaties van nieuwheid	13
1.3.4 Voor wie de innovatie nieuw is	13
1.3.5 Innoveren verschilt organisatorisch van verbeteren	13
1.3.6 Vervangings- en uitbreidingsinvesteringen zijn ook innovatie	14
1.3.7 Innoveren omvat onderzoeken, ontwikkelen en implementeren	15
1.3.8 Het innovatiebegrip in deze studie	16
1.4 Innoveren en de sociotechnische visie erop	17
1.4.1 Innovatiemodellen	17
1.4.2 Innoveren binnen de sociotechniek	18
1.5 Lacunes in de Moderne SocioTechniek	20
1.5.1 Lacune 1: geen ontwerprichtlijnen voor innovatie	20
1.5.2 Lacune 2: geen normatief functiemodel	21
1.6 Eén van de twee lacunes in de moderne sociotechniek oplossen	22
1.6.1 De weg naar concretere ontwerpaanwijzingen voor innovatie	22
1.6.2 Een normatief functiemodel als eerste stap	24
1.6.3 Een normatief functiemodel verbindt beide lacunes	24
1.6.4 Twee toepassingen voor het functiemodel	25
1.6.5 Het doel van dit onderzoek	27
1.7 Praktische relevantie van het onderzoek	28
1.8 Wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek	30
1.9 Indeling van dit boek	35
Deel 1 Ontwikkeling van een normatief functiemodel	37
2. Bouwstenen voor het functiemodel	39
2.1 "The law of requisite Variety" van W.R. Ashby	39
2.2 Het 'Viable Systems Model' van Stafford Beer	43
2.3 Het steady statemodel en het innovatiemodel van Jan in 't Veld	50
2.4 Systeemkunde van Ton de Leeuw	55
2.5 Moderne Sociotechniek van Ulbo de Sitter	57
2.6 Complexiteit, chaosdenken en organisaties	63
2.7 Kennis als element van een organisatiesysteem	66
2.8 Slotopmerkingen over de systeemkundige modellen	69

3 Een functiemodel voor een levensvatbare onderneming	71
3.1 Noodzakelijke en voldoende functies	71
3.1.1 Functies voor het primaire proces	72
3.1.2 Functies voor het innovatieproces	75
3.1.3 Overblijvende functies	78
3.1.4 Een kennis- of geheugenfunctie	83
3.1.5 Het functiemodel: een samenvatting van de functies	85
3.2 De interne relaties van de functies	88
3.2.1 Relaties van de Voortbrengingsfuncties	89
3.2.2 Relaties van de Innovatiefuncties	92
3.2.3 Relaties van de Centrale functies	94
3.2.4 Samenvatting van de interne relaties	95
3.3 De externe relaties van de functies	96
3.3.1 Waardeketenrelaties	98
3.3.2 Innovatieketenrelaties	99
3.3.3 Kennisketenrelaties	100
3.3.4 Meer ketenrelaties met één partij	100
3.3.5 Overige relaties	101
3.4 Het complete functiemodel	102
4 Inzoomen op kernfuncties	105
4.1 Inzoomen op Voortbrengen-V1	105
4.1.1 Bepalende factoren voor functie Voortbrengen-V1	105
4.1.2 Relatie tussen productiestructuur en innovatiestructuur	106
4.1.3 Voortbrengen-V1 volgens In 't Veld	106
4.1.4 De Sitters functies binnen Voortbrengen-V1	107
4.1.5 Het 'Ondersteunen'	109
4.1.6 'Maken' is de kern van Voortbrengen-V1	110
4.1.7 Twee soorten 'Maken'; het KOOP nader bekeken	111
4.1.8 'Voorbereiden' van 'Maken'	114
4.1.9 Uitbesteden van 'Maken'	117
4.1.10 Automatiseren van 'Maken'	119
4.1.11 Samenvatting van wat Voortbrengen-V1 inhoudt	120
4.2 Inzoomen op de functie Innoveren-I1	121
4.2.1 Innoveren-I1 en bestaande innovatiemodellen	121
4.2.2 Deelfuncties binnen Innoveren-I1	123
4.2.3 Opdelen van een segment kennis genereren	124
4.2.4 Opdelen van een segment kennis toepassen	125
4.2.5 Uitbesteden en samenwerken bij innoveren	127
4.2.6 Karakteristieke Innovatieorderstromen	128
4.2.7 Samenvattend	131
4.3 Inzoomen op de andere Innovatiefuncties	132
4.3.1 Inzoomen op Regelen innoveren-I2	132
4.3.2 Inzoomen op Verkennen en plannen toekomst I4 en I3	133
4.4 In- en uitzoomen, recursie en de systeemgrens	134
4.5 Beknopte toets van de inhoudsvaliditeit van het model	138
4.5.1 Een academisch oordeel	138
4.5.2 Een oordeel van sociotechnische organisatieontwerpers	138
4.6 Afronding van Deel 1 Ontwikkeling van een functiemodel	139
Deel 2 Test van het ontwikkelde functiemodel	143
5 De opzet van de test van het functiemodel	145
5.1 Redenen om eerst te testen	145
5.2 Toepassen in kwalitatief of kwantitatief onderzoek	147

5.3	Toepassen van het functiemodel in de praktijk	148
5.3.1	Overwegingen bij toepassing in diagnose of adviesprojecten	148
5.3.2	Overwegingen bij toepassing in onderzoeksprojecten	150
5.3.3	Overwegingen bij beide toepassingen: tijdsbeslag	151
5.3.4	Operationaliseren ten behoeve van dataverzameling	153
5.3.5	Het scoren van een organisatiestructuur is niet mogelijk	154
5.3.6	Het beoordelen van een organisatiestructuur	155
5.3.7	Structuur en (innovatie-)prestaties	159
5.3.8	Eisen aan de gebruiker	160
5.4	Een stappenplan voor toepassen van het functiemodel	162
5.5	Zoeken en selecteren van de testbedrijven	165
5.6	Uitvoering van de test en de wijze van data verzamelen	168
6	De praktijktest van het functiemodel	173
6.1	Kennismaking met de testbedrijven	173
6.2	Eline	177
6.2.1	Karakterisering van Eline	177
6.2.2	Innovativiteit en levensvatbaarheid van Eline	178
6.2.3	Voortbrengingsfuncties van Eline	178
6.2.4	Innovatiefuncties van Eline	179
6.2.5	Centrale functies en Continu Verbeteren bij Eline	180
6.2.6	Samenvatting en Diagnose van de structuur van Eline	181
6.3	Leon	183
6.3.1	Karakterisering van Leon	183
6.3.2	Innovativiteit en levensvatbaarheid van Leon	183
6.3.3	Voortbrengingsfuncties van Leon	184
6.3.4	Innovatiefuncties van Leon	185
6.3.5	Centrale functies en Continu Verbeteren bij Leon	186
6.3.6	Samenvatting en Diagnose van de structuur van Leon	186
6.4	Ezra	189
6.4.1	Karakterisering van Ezra	189
6.4.2	Innovativiteit en levensvatbaarheid van Ezra	190
6.4.3	Voortbrengingsfuncties van Ezra	190
6.4.4	Innovatiefuncties van Ezra	191
6.4.5	Centrale functies en Continu Verbeteren bij Ezra	192
6.4.6	Samenvatting en Diagnose van de structuur van Ezra	193
6.5	Rik	195
6.5.1	Karakterisering van Rik	195
6.5.2	Innovativiteit en levensvatbaarheid van Rik	196
6.5.3	Voortbrengingsfuncties van Rik	196
6.5.4	Innovatiefuncties van Rik	198
6.5.5	Centrale functies en Continu Verbeteren bij Rik	199
6.5.6	Samenvatting en Diagnose van de structuur van Rik	200
6.6	Amelie	202
6.6.1	Karakterisering van Amelie	202
6.6.2	Innovativiteit en levensvatbaarheid van Amelie	202
6.6.3	Voortbrengingsfuncties van Amelie	203
6.6.4	Innovatiefuncties van Amelie	205
6.6.5	Centrale functies en Continu Verbeteren bij Amelie	206
6.6.6	Samenvatting en Diagnose van de structuur van Amelie	207
6.7	Vergelijking van de structuren van de testbedrijven	209
6.7.1	Vergelijking van de Voortbrengings-Functies	210
6.7.2	Vergelijking van de Innovatie-Functies	214
6.7.3	Vergelijking van de Centrale Functies en Continu verbeteren	216
6.7.4	Verklaringen voor de verschillen en overeenkomsten	218

6.7.5	Innovatieorders en meervoudigheid van innovatieprojecten	220
6.8	Vergelijking van de structuurdiagnoses	223
6.9	Func tiemodel aanpassen aan de praktijk?	224
6.10	Antwoord op de testvragen over het func tiemodel	225
7	Conclusies, reflectie en vervolgonderzoek	229
7.1	Conclusies	229
7.2	Wetenschappelijke bijdragen	230
7.2.1	Bijdrage aan systeemkunde	230
7.2.2	Bijdragen aan de moderne sociotechniek en organisatieontwerp	231
7.2.3	Bijdrage aan innovatie-onderzoek	232
7.3	Praktische bijdrage	233
7.4	Reflecties	234
7.5	Toekomstig onderzoek en ontwikkeling	238
7.5.1	Vervolg op organisatieontwerpgebied	238
7.5.2	Vervolg op het gebied van innovatiemanagement	241
7.6	Slotwoord	241
	Literatuurlijst	243
	Bijlagen	258
Bijlage A	Innoveren is moeilijker geworden	259
Bijlage B	Innoveren is problematisch	261
Bijlage C	Innovatie-audits; een verkenning	263
Bijlage C.1	Brede instrumenten door Schipper onderzocht	263
Bijlage C.2	Overige brede instrumenten	265
Bijlage C.3	Productinnovatie-audits	267
Bijlage C.4	Audits voor andere innovatiedeelprocessen	267
Bijlage C.5	Gevonden verwijzingen naar innovatieaudits	268
Bijlage D	Operationaliseren van structuur	269
Bijlage E	Feedback van sociotechnische ontwerpers	273
Bijlage E.1	Vragenformulier	273
Bijlage E.2	Antwoorden	274
Bijlage F	Overzicht titels Adviseren en diagnosticeren	275
Bijlage F.1	Diagnosetitels	275
Bijlage F.2	Diagnose in Onderzoeks- en methodologietitels	275
Bijlage F.3	OrganisatieAdvies- (en diagnose)titels	276
Bijlage G	Documenten voor de testbedrijven	277
Bijlage G.1	Acquisitiedocument met informatie over het onderzoek	277
Bijlage G.2	Informatie voor de respondenten	279
Bijlage G.3	Per respondent aan te passen basisvragenlijst	281
Bijlage G.4	Overzicht contactpersonen en respondenten	283
Bijlage H	Innovatieprojecten: meervoudige resultaten	285
	Dankwoord	291
	English Summary	295
	Curriculum Vitae L.J. Lekkerkerk	299

1. Aanleiding en inleiding

Dit hoofdstuk presenteert de aanleiding voor dit onderzoek en komt via een inleiding op de doel- en vraagstelling ervan. Daarna komen enkele definities van de belangrijkste begrippen, de bijdrage en de relevantie van het onderzoek aan de orde. Een leeswijzer sluit dit hoofdstuk af.

1.1 Aanleiding in de praktijk

Gedurende de periode dat ik bij Fokker werkzaam was in het Composietenbedrijf op Ypenburg heb ik een drietal waarnemingen gedaan die de opmaat voor dit onderzoek vormden. Deze periode begon aansluitend op mijn afstuderen aan de TU-Delft bij de sectie Industriële Organisatie van de Faculteit Werktuigbouwkunde op 25 maart 1985 en eindigde met het faillissement van Fokker op 15 maart 1996.

Ten eerste bleek het bijdragen aan innovatieprojecten erg leuk, vooral als het goed ging en het resultaat succesvol functioneerde, maar er ging ook veel mis in projecten wat zeker voor een deel niet mis had hoeven gaan en dat was frustrerend voor de betrokkenen. In het begin van die periode ontwikkelde Fokker tegelijk de Fokker 50 en de Fokker 100 en richtte zich daarbij op andere klanten die veeleisender waren dan de oude. Ze investeerde in uitbreiding en vernieuwing van de productie om ongeveer drie keer zoveel toestellen per jaar te kunnen gaan afleveren als voorheen met de F27 en F28. De ontwikkeling van de twee modellen duurde langer en werd veel duurder dan voorzien.

Alleen op Ypenburg investeerde men al ruim 220 miljoen gulden (100 miljoen euro) in gebouwen, installaties en machines om de geplande capaciteit te realiseren voor het aan die vestiging toebedeelde werkpakket met hightech 'composietdelen'. Dat is een verzamelnaam voor glas-, aramide- of koolstofvezelversterkte kunststofdelen en gelijmde aluminiumdelen. Verschillende deelprojecten van het Composietenbedrijf leverden problemen op met de specificaties of bij de implementatie. Het automatische gereedschapmagazijn liep bijvoorbeeld enorme vertraging op toen de leverancier vaststelde dat de inventarisatie van de gereedschappen (aantallen, maten en gewichten) die erin moesten, veel te onnauwkeurig was gedaan, het kon wel 'quick and dirty' volgens de projectleider, om het magazijn goed te kunnen ontwerpen. En het duurde geruime tijd voor de chemische badenlijn en de autoclaven probleemloos draaiden.

Teveel tegelijk innoveren leidde, in combinatie met forse economische tegenwind in de vliegtuigindustrie veroorzaakt door de Golfoorlog in 1991, uiteindelijk tot het faillissement. Wie daar meer over wil lezen verwijs ik naar het verslag van de curatoren van Fokker (Deterink et al.1997) en voor een meer journalistieke benadering naar Jagersma (1994), Martijn (1996) en Koelewijn (1997).

Mijn tweede waarneming was dat door het invoeren van een met sociotechnische inzichten ontworpen stroomsgewijze organisatiestructuur, en just-in-time als aanvullende benadering, de prestaties van het primaire proces van het Composietenbedrijf sterk verbeterden. Inspiratie voor het structuurontwerp bood het boek 'Het flexibele bedrijf'

van de 'Groep Sociotechniek' (De Sitter e.a. 1986:116-127) en enkele ontwerpers waren afgestudeerd op de 'Delftse benadering' van organisatieontwerp (In 't Veld 1978). De productiestructuur van het Kunststoffenbedrijf op Ypenburg was tot 1987 ingedeeld in groepen die alle producten voor een vliegtuigtype of klant maakten. Interne klanten waren de eindassemblagelijnen voor respectievelijk de Fokker F27-Friendship en de Fokker F28-Fellowship en de externe klant was Airbus waaraan men producten voor de Airbussen A300 en A310 leverde. Met behulp van simpele, visuele groepentechnologie kwam men tot een stroomsgewijze productiestructuur gebaseerd op overeenkomsten in materiaal en productieproces. Basismaterialen waren vezelversterkte kunststoffen; rollen geweven glas-, aramide- of koolstofvezel die voorgeïmpregneerd waren met hars (fenol, polyester en epoxy) en harder. Daarnaast verwerkte men nog schuimplaten en 'honingraat' in de zogenaamde sandwichdelen die bestaan uit twee huidlagen van vezelversterkte kunststof en een zeer lichte kern. Aanvankelijk waren er drie parallelle stromen gevormd:

1. beklede interieurdelen (bagagebakken en zijwandpanelen); merendeels sandwichdelen van glasvezel met brandveiligere fenolhars, honingraat en schuimplaten,
2. overige interieurdelen (toilet- en cockpitwanden en -panelen, luchtkanalen en vrachtruimpanelen); massieve en sandwichdelen van glasvezel met fenol- of polyesterhars, honingraat en schuimplaten,
3. exterieurdelen (vleugeluizen, vloeistukken voor de vleugel-rompverbinding en voor over de aandrijving van de 'flaps'); vrijwel uitsluitend sandwichdelen van aramide- of koolstofvezel, met aluminium honingraat plaatselijk gevuld met schuimpasta.

Daarbij waren er nog drie functionele segmenten te weten de afdeling machinale bewerkingen voor beide interieurstromen, de groep 'autoclaven en ovens' waar alle producten werden uitgehard en de 'spuiterij' waar een deel van de overige interieurdelen en bijna alle exterieurdelen gespoten werden. De centrale functionele afdelingen Productievoorbereiding, Logistiek, Kwaliteit en Productie Technologische Ontwikkeling bleven aanvankelijk buiten de reorganisatie.

Na de beslissing van Ypenburg het Composietenbedrijf te maken breidde men deze structuur uit. De productie van 'structurele composieten', exterieurdelen van koolstofvezel die hogere belastingen aankunnen, bracht men over vanuit de vestiging Hoogeveen en die voegde men toe aan de exterieurstroom. Bij de verhuizing van de metaallijfmafdeling van Schiphol naar Ypenburg kwamen er twee stromen bij: lijmfilm-delen en reduxlijmdelen. Die gebruikten een chemische badenlijn als gemeenschappelijk segment en verlijmden de van het Fokkerbedrijf in Drechtsteden afkomstige aluminiumdelen, waarbij de lijm ook in autoclaven werd uitgehard. De centrale afdelingen werden hierdoor groter en men verdeelde die intern naar de vijf stromen. Vooral dankzij de nieuwe structuur gingen doorlooptijden, tussenvoorraden en afkeurpercentages omlaag en verbeterden de leverbetrouwbaarheid en de efficiency. De nieuwe proceslay-out, introductie van Just-in-Time en een shopfloorcontrol-systeem ondersteunden deze verbeteringen.

Mede als gevolg van de inkrimping van het personeelsbestand ging Ypenburg begin jaren 1990 van vijf stromen over op drie units: Interieur, Extérieur en Metaallijmen. Bij

deze reorganisatie werden de eerdergenoemde centrale functionele afdelingen uiteindelijk verdeeld over de drie units.

De derde waarneming was dat het verhelderend bleek om aan de hand van het 'Innovatiemodel' van In 't Veld (1978:245-64) voor het Composietenbedrijf in kaart te brengen welke medewerkers en afdelingen er allemaal betrokken waren bij het formuleren van beleid, het doen van projectvoorstellen en het realiseren van innovatie. Dat hielp vervolgens om alle bijdragen beter op elkaar af te stemmen.

Deze drie waarnemingen leidden tot twee vragen. Mijn eerste vraag was of Fokker uniek zou zijn met haar innovatieproblemen. Als dat het geval zou zijn, dan was slechts een nadere analyse van deze problemen nodig en kon bestaande innovatieliteratuur bijdragen aan een specifieke oplossing. Al snel bleek mij uit een beperkt literatuuronderzoek dat deze problemen in meer bedrijven voorkwamen.

De tweede vraag volgde uit dit gegeven en uit het succes van de structuuringreep in het primaire proces: zou men ook het innovatieproces beter kunnen laten presteren door middel van het aanpassen van de organisatiestructuur? In 'Het flexibele bedrijf' (de Sitter et al. 1986) was over het organiseren van innovatie echter vrijwel niets te vinden, want de ontwerpaanpak eindigde daarin met het ontwerpen van de besturingsstructuur op meso- en macroniveau met als doel: "Verdere uitbouw van de regelstructuur die nodig is om afstemming te krijgen tussen de verschillende productiegroepen." (58). Mede omdat de auteurs de ontwerpeis 'innovatievermogen' (69/70) nog ondergeschikt aan flexibiliteit en beheersbaarheid weergeven, lijken ze toch vooral operationele afstemming te bedoelen.

Hieruit kwam opnieuw een vervolgvraag: Zou het combineren van het Innovatiemodel van In 't Veld met de sociotechnische inzichten kunnen leiden tot een structuurontwerpaanpak voor het innovatieproces? En deze vraag leidde tot de gedachte om een promotieonderzoek te gaan doen en daarvan is dit boek uiteindelijk het resultaat.

1.2 Beter innoveren door organiseren

Niet alleen voor Fokker was innovatie zowel belangrijk als problematisch. Het aandeel voortijdig gestopte, mislukte of niet erg succesvolle innovatieprojecten, ofwel het 'afkeurpercentage' bij innovatie, is al lang tamelijk hoog. Johnson en Jones (1957:50) verwijzen (helaas zonder referenties) naar 'diverse surveys' waaruit blijkt dat in het begin van de jaren 1950 wel 50 tot 98% van de nieuwe producten niet succesvol was, afhankelijk van de steekproef en de gebruikte definities.

Over het innovatieproces schrijven Cozijnsen en Vrakking in 1992: "Dit proces is de laatste jaren steeds moeilijker geworden." (1992:13). In Bijlage A staat ter illustratie een berekening die dit zou kunnen onderbouwen.

Harkema stelt recenter dat zes tot negen van elke tien innovatieprojecten mislukt (Harkema 2003:340). De best beheerste productieprocessen hebben echter een uitval van slechts 3,4 'parts per million' in plaats van 600.000 tot 900.000 parts per million. Een 'six-sigma-level' of quality control bereikt men hierin onder andere door

consequente toepassing van kwaliteitskundige technieken (Juran & Gryna 1993:396, Van Ool 2001) en het verbeteren van 'the system (management)' (Besterfield 1985:460). Bedrijven die hun primaire proces minder goed, maar nog altijd redelijk op orde hebben kennen een afkeurpercentage van ongeveer drie procent. Onderzoek door Van Breukelen et al. liet zien dat 45% van de 135 industriële bedrijven een first pass ratio van 90-99% had (1997:222). Met enig herstelwerk past dat bij de genoemde 3% uiteindelijke afkeur. Alleen bij heel nieuwe materialen, met eveneens nieuwe processen waar zowel 'know how' als 'know why' nog beperkt is, kan men hogere afkeurpercentages vinden. Een voorbeeld hoorde ik bij een rondleiding in een waferfabriek; daar ging bij het slijpen van wafers, nota bene één van de laatste processtappen, zelfs 80% verloren. De enkele miljoenen kostende NC-slijpmachine reduceerde dat tot 50% en verdiende zich daarmee binnen enkele maanden terug.

Hieruit volgt dat Fokker niet de enige organisatie was die problemen had met innoveren en ook dat de vooruitgang op het gebied van management van innovatie tussen 1957 en 2003, afgaande op de genoemde percentages, niet zo groot is. Bijlage B geeft meer verwijzingen naar het problematische karakter van innoveren. Door een optimistischer bril bekeken is het uitvalpercentage nu in ieder geval ook niet veel slechter dan in de jaren 1950, ondanks dat het innovatieproces volgens Cozijnsen en Vrakking wel moeilijker is geworden, met het toegenomen aantal mogelijke combinaties waaruit organisaties nu kunnen kiezen als een mogelijke verklaring (zie Bijlage A).

Hoewel het simpele feit dat innovatie nieuw en onbekend is al tot de conclusie kan leiden dat de beheersing van het innovatieproces principieel nooit zo hoog kan zijn als in bekende en vertrouwde productieprocessen, moet het toch wel beter kunnen. Volgens Bikker is de organisatie(structuur) 'een belangrijke hoeksteen voor vernieuwing' (1995:5). Dankbaar stelt het in zijn oratie zo: "We weten nog steeds zo weinig van innovatie dat slechts een fractie van alle innovatieprojecten met succes wordt afgesloten." (Dankbaar 2004:23). Een deel van de verklaring voor het geringe succes ligt volgens hem in het niet toepassen in de innovatiepraktijk van het weinige dat we wel weten. En iets heel simpels als ervoor zorgen dat men bij volgende innovatieprojecten dezelfde fouten niet nogmaals maakt, kan ook helpen. Innoveren is voor een deel experimenteren en organisaties zijn volgens Achterbergh en Vriens 'sociale systemen die experimenten uitvoeren' waarbij hun levensvatbaarheid in gevaar kan komen (2009:8-17).

1.2.1 Noodzaak van innovatie

Ondanks het nauwelijks verbeteren van de succespercentages is het belang van innovatie voor organisaties de afgelopen decennia zeker niet minder geworden. Johnson en Jones schreven in eerdergenoemd artikel:

"Only through continually bringing forth new products can most manufacturing companies sustain their long run growth and profitability." (Johnson, Jones 1957:49)

Vrakking en Cozijnsen stelden 35 jaar later ongeveer hetzelfde:

'Kortom: innoveren moet om te overleven' (Vrakking & Cozijnsen 1992:12).

Daarop wezen ook Bolwijn en Kumpe in hun opsomming van eisen die de markt aan ondernemingen stelt, in een logische opbouw waarbij een eerdere eis de voorwaarde voor de volgende is: efficiency (jaren '60), kwaliteit (jaren '70), flexibiliteit (jaren '80) en sinds de jaren 1990 is ook innovativiteit vereist (Bolwijn & Kumpe 1990, Van Breukelen et al. 1997:42). Neely en Hii geven een overzicht van innovatie en bedrijfsprestaties (1998). Recenter formuleert de Boston Consulting Group de noodzaak van innovatie in haar jaarlijkse 'value creators report', waarin ze de 25 grote multinationals aanwijzen die over een periode van tien jaar de hoogste 'total shareholder return' hebben gerealiseerd, als volgt:

"The primary way to extend the life of a growth engine is through innovation - whether of new products, new business models, or both." (BCG 2009b:11).

En het belang van innovatie door organisaties voor de samenleving als geheel behandelen Vaags et al. (1987) en Ahlstrom geeft het heel nadrukkelijk weer:

"[T]he main goal of business is to develop new and innovative goods and services that generate economic growth while delivering important benefits to society." (Ahlstrom 2010:11).

Onder de titel 'The innovation war' waarschuwt Von Braun (1997) wel dat teveel innovatie in een sector bedrijven in de rode cijfers kan doen belanden.

1.2.2 Innoveren moet beter kunnen

Omdat innovatieproblemen wijd en zijd voorkwamen en nog steeds voorkomen en innoveren zeker niet minder belangrijk is geworden, lijkt het zinvol om te zoeken naar mogelijkheden om het succes van innovatieprojecten te verhogen. Het komt wat al te fatalistisch over om te stellen dat die mislukkingen juist bewijzen dat een bedrijf actief innoveert en dat ze bij innovatie even onvermijdelijk zijn als de wet van Murphy die luidt: 'If anything can go wrong, it will' (Bloch 1992:7). Tidd et al. halen in dit verband een Engels spreekwoord aan 'Omelettes involve broken eggs' (Tidd et al. 2001:17) dat verwant is met het Nederlandse 'Waar gehakt wordt vallen spaanders' (Huizinga 1998:2842). Peters en Waterman citeren bij de bespreking van 'autonomie en ondernemingsgeest' als belangrijke eigenschap van excellente bedrijven het negende gebod van Fletcher Byrom dat zegt: "zorg dat er een redelijk aantal mislukkingen plaatsvindt" (1982:43). Het niet tolereren van fouten remt volgens hen de creativiteit en de lust tot experimenteren en daardoor de ondernemingsdrang in een organisatie. Hoewel het afstraffen van innovatiefouten tot risicomijdend gedrag kan leiden, lijkt een subtiele toevoeging aan dit gebod zinvol: "zorg dat er een redelijk aantal *nieuwe* mislukkingen plaatsvindt." Anders geformuleerd: tolereer alleen *nieuwe* fouten.

Het zou, zoals reeds werd aangestipt, niet juist zijn om te beweren dat de mate van beheersing in het innovatieproces dezelfde zal kunnen worden als in het primaire

proces. Elementen als 'trial and error', toeval, pech en geluk spelen een rol bij innovatie en maken de gesignaleerde verspillingen misschien voor een deel onvermijdelijk, zoals ook De Weerd-Nederhof et al. opmerken (2004:10). Maar dat het in veel organisaties beter kan, lijkt wel aannemelijk. Uit de forse spreiding in de gevonden faalpercentages valt af te leiden dat er ondernemingen zijn die met meer succes innoveren dan andere. Tidd et al. (2005) signaleren dat er in de inmiddels ruime hoeveelheid literatuur over innovatiemanagement consensus is over twee punten:

- "Innovation is a process, not a single event, and needs to be managed as such
- The influences on the process can be manipulated to affect the outcome - that is, **it can be managed**"

....The other critical point innovation needs management in an **integrated** way; it is not enough just to manage or develop abilities in some of these areas." (Tidd et al. 2001:50/2005:87, vet LJL).

Van de Ven et al. lijken wat minder optimistisch, want die stellen als uitkomst van hun Minnesota Innovation Research Program (MIRP):

"Finally, our concluding prescription is that innovation managers are to go with the flow - although we can learn to maneuver the innovation journey, **we cannot control it.**" (Van de Ven et al. 1999:213, vet LJL).

1.2.3 Beter innoveren door organiseren

Innoveren is belangrijk en kan beter door 'integrated management' zoals Tidd et al. benadrukken. Management omvat onder andere organiserende activiteiten (De Leeuw 2000:22) ofwel het verdelen en coördineren van taken, wat de kern is van de structuur van een organisatie. De moderne sociotechniek staat een integraal ontwerp van de organisatiestructuur voor. Het heeft volgens deze benadering geen zin om uitsluitend aandacht te besteden aan de interne structuur van met innovatie belaste afdelingen of om zoals De Sitter het noemt alleen 'een innovatief subsysteem' te ontwerpen (1998:354). De samenhang van een innovatief subsysteem met de rest van de organisatie mag volgens deze structuurbenadering niet uit het oog verloren worden.

De moderne sociotechniek was zoals hiervoor al vermeld midden jaren 1980 nog niet toegerust om dit structuurontwerpprobleem op te lossen (De Sitter et al. 1986). Als later 'Synergetisch produceren' verschijnt (De Sitter 1994) is er wel vooruitgang geboekt, maar in de slotpassages, ook in die van de tweede druk (1998), stelt De Sitter (impliciet) dat de theorie aanvulling behoeft:

"Toepassing van de theorie op productontwikkeling levert in de praktijk echter specifieke problemen op. Het ontwerp van de produktiestructuur van het ontwikkelproces is van wezenlijk belang omdat alleen langs deze weg besturingscomplexiteit kan worden gereduceerd.....

Je zou als ongeduldige lezer kunnen vinden dat de aanwijzingen allesbehalve concreet zijn.

Het onderwerp is actueel en nieuw. Voor jonge bedrijfskundigen een uitdaging om te werken aan human resource mobilisation in de productontwikkeling!" (De Sitter 1994:403, 1998:396-7).

In de laatste regel van het boek legt De Sitter zijn lezers dus nadrukkelijk een uitdaging voor om de MST verder te ontwikkelen op het punt van 'de productiestructuur van het ontwikkelproces' en daarmee ook te werken aan 'human resource mobilisation in de productontwikkeling'.

Het doel van dit onderzoek is dan ook om een bijdrage te leveren aan het oplossen van deze uitdaging, die vraagt om de Moderne Sociotechniek als integrale structuurontwerp-theorie aan te vullen en uit te breiden op het punt van de organisatie van het ontwikkel- ofwel het innovatieproces.

Uiteindelijk moet een betere organisatiestructuur bijdragen tot een beter functionerend innovatieproces, wanneer dat laatste conform de sociotechnische inzichten integraal aansluit op de productiestructuur van het primaire voortbrengingsproces.

De keuze om hieraan te werken in dit onderzoek betekent dat de structuur van een gehele organisatie het object en niveau van studie moet zijn, omdat de sociotechniek dat als uitgangspunt hanteert. De niveaus erboven, van een supply chain, een bedrijfstak of van 'national systems of innovation' blijven buiten beschouwing. De niveaus daaronder, die van 'innovatieprojecten' of van op innovatie gerichte afdelingen of van de creatieve individuele actoren en hun rollen, zijn hier slechts onderwerp van studie waar ze relevant zijn voor het integrale structuurontwerpvragestuk van organisaties. Kernbegrippen in dit onderzoek zijn 'organisatie', 'organisatiestructuur' en organisatieontwerp en die vragen eerst om een nadere beschrijving.

1.2.4 Drie begrippen: organisatie, organisatiestructuur en organisatieontwerp

Een 'organisatie' is volgens Mintzberg:

"... collective action in the pursuit of a common goal, a fancy way of saying that a bunch of people have come together under an identifiable label ("General Motors", "Joe's Body Shop") to produce some product or service." (Mintzberg 1989:2).

Simon omschreef in 1947 al:

"An organization is, after all, a collection of people, and what the organization does is done by people. The activities of a group of people become organized only to the extent that they permit their decisions and their behavior to be influenced by their participation in the organization." (Simon 1997:140).

Dat is ook de benadering in deze studie, alhoewel organisaties volgens Simon verschillende doelen zullen hebben (Simon 1964:2) en men bij het formuleren van de doelen met diverse belanghebbenden of 'stakeholders' rekening zal moeten houden (In 't Veld 1994:359, Daft et al. 2010:24). Een hoofddoel of 'dominant function' (Achterbergh & Vriens 2009:348) is als 'common goal' voor de organisatie echter wel

te formuleren, namelijk: 'voorzien in de behoefte aan X in de samenleving'. Dat X voor een gemeentelijke overheidsorganisatie iets anders is dan voor een onderneming is evident. Naast het hoofddoel is 'continuïteit' bij de meeste organisaties ook een belangrijke doelstelling voor zowel de werknemers als de eigenaren. Omdat de samenleving verandert en technologie zich ontwikkelt, zullen organisaties zich aan moeten kunnen passen om te overleven en die continuïteit te realiseren. Er zijn bedrijven die daar al zeer lang in slagen en zelfs zonder dat hun hoofddoel X is veranderd. Voorbeelden zijn De Porceleynse Fles (anno 1653, Delfts blauw aardewerk), Van Bommel (anno 1734, schoenen), Van Lanschot Bankiers (anno 1737, financiële diensten) en Douwe Egberts (anno 1753, koffie en thee), die al eeuwenlang als de spreekwoordelijke schoenmaker bij hun leest zijn gebleven (Wennekes 1989). Zij hebben het juiste weten te behouden en voldoende vernieuwd (Sutton 2002:85).

In het dagelijks spraakgebruik is het mogelijk te spreken over 'de organisatie van een organisatie', waarbij wordt verwezen naar respectievelijk de organisatiestructuur en de organisatie in institutionele zin, waar men lid van kan worden door er een arbeids-overeenkomst mee te sluiten. Hier is organisatie altijd institutioneel bedoeld.

- organisatiestructuur -

De 'structuur' van een organisatie is een onmisbaar middel (Drucker 1978:162) dat moet passen bij haar taak (1999:14-7) en het verwijst naar de verdeling van de taken die nodig zijn om de doelen te behalen en de coördinatie die de bijdragen op elkaar afstemt. De Sitter geeft geen precieze definitie van 'organisatiestructuur'. Wel zegt hij:

"De manier waarop werk over mensen is verdeeld staat gelijk aan de arbeidsorganisatie. *Arbeidsorganisatie is dus een ander woord voor productieorganisatie.*" (De Sitter 1998:40).

en verderop in het boek schrijft hij:

"Een organisatiestructuur ontstaat als je een totale klus (een primair proces) verdeelt in deelklussen. Het uitvoerende en regelende werk is verdeeld over mensen en machines en dat heet arbeidsverdeling. We noemen het ook organisatie. Arbeidsverdeling en organisatie zijn dus verschillende woorden voor hetzelfde." (De Sitter 1998:91).

De Sitter spreekt hier van de taakverdeling tussen mens en machine en dat impliceert dat een organisatie behalve Mintzberg's 'bunch of people', ofwel de 'leden' van een organisatie (Van Hooft 2000:48), ook middelen als gebouwen, machines en ICT omvat die nodig zijn om producten en diensten te leveren en waar een structuurontwerper ook mee te maken heeft. Die middelen staan (groepen van) medewerkers ter beschikking en door elke groep zoveel mogelijk 'eigen' middelen toe te delen ontstaat onafhankelijkheid tussen groepen. De taakverdeling tussen mens en machine bepaalt de ontwerper van de machine en bij een herontwerp van de organisatiestructuur is het aanwezige machinepark in veel gevallen een uitgangspunt. Dat neemt niet weg dat een organisatie, zodra vervanging van machines of uitbreiding van de capaciteit nodig is, machines kan (laten) ontwerpen en introduceren die kwalitatief

beter werk voor de mens overlaten. Kuipers en Van Amelsvoort nemen in hun organisatieontwerpaanpak het herontwerpen van systemen, die moeten passen bij de nieuwe arbeidsorganisatorische structuur, ook nadrukkelijk mee in de 'integrale ontwerpketen' als een stap die volgt op het structuurontwerp (1992:52). In 'Het nieuwe organiseren' gaan Kuipers, Van Amelsvoort en Kramer nog een stap verder door na de stappen structuurbouw en systeembouw, ook 'ontwikkeling' (van gedrag, mentaliteit, cultuur en leiderschap) tot onderdeel van de integrale ontwerpketen te maken (2010: 282-311).

Het organogram, de 'hark', beeldt de organisatiestructuur slechts af en legt het accent op wie aan wie verantwoording moet afleggen.

- organisatieontwerp -

Het voorgaande laat zien dat organisatieontwerp een ruimer begrip is dan organisatiestructuurontwerp. Laatstgenoemde gaat over het ontwerpen van de groepering (taakverdeling) en koppeling (coördinatie) van taken voor mensen (en machines) tot werkplekken, die vormen samen groepen of afdelingen en afhankelijk van de totale omvang van de organisatie in nog weer grotere eenheden. Organisationsontwerp is ruimer en omvat de gehele integrale ontwerpketen zoals hiervoor aangehaald. Organisationsontwerp als bedrijfskundige discipline past bij de visie dat bedrijfskunde een 'design science' is (Romme 2003, Boland & Collopy 2004, Van Aken 2007, Denyer, Tranfield & Van Aken 2008, Dougherty 2008:430). Bedrijfskundig onderzoek op basis van dit paradigma heeft volgens de Denyer et al. (2008) drie eigenschappen. De drijfveer is om te beginnen de belangstelling voor een praktijkprobleem; in dit onderzoek is dat de verspilling van tijd, talent en geld bij mislukte innovaties. Het resultaat is vervolgens idealiter 'voorschrijvende kennis', aangevuld met manieren om die middels interventies in de praktijk in te zetten om het praktijkprobleem op te lossen. En ten derde is een pragmatische validiteit van het resultaat, 'krijgen we in een passende context de gewenste uitkomsten door toepassing van de kennis', belangrijker dan generaliseerbaarheid van de resultaten (Denyer et al. 2008:395).

1.3 Innovatie in en door organisaties

Nu het hoofddoel, dat het onderzoek positioneert in de moderne sociotechnische ontwerptraditie en het design science-paradigma, is geformuleerd, komt in dit hoofdstuk nog het volgende aan de orde. Deze paragraaf gaat eerst in op wat in deze studie, die een gehele organisatie als object van studie kiest, onder innovatie en innoveren in en door een organisatie verstaan wordt en hoe zich dit verhoudt tot verwante activiteiten. Daarna staat in paragraaf 1.4 de Moderne Sociotechniek centraal en hoe deze theorie innoveren ziet. Daarna komen in 1.5 twee lacunes aan het licht. Beide lacunes moeten worden opgevuld om de uitdaging die De Sitter formuleerde, zie paragraaf 1.2.3, te overwinnen. Binnen de scope van dit promotie-onderzoek is het opvullen van één daarvan en een vooronderzoek voor het opvullen van de tweede haalbaar en in 1.6 wordt dit nader toegelicht. De drie paragrafen daarna gaan respectievelijk in op de praktische (1.7) en wetenschappelijke (1.8) relevantie van het onderzoek en de opbouw van dit boek (1.9).

Innovatie is een begrip met veel facetten, veel aspecten (Crossan & Apaydin 2010:1155) en veel definities (Bodewes 2000:246-8, Van der Kooij 1989). Volgens Linton (2009) heerst er een bijna Babylonische spraakverwarring over, zodat het nuttig is om eerst nader te omschrijven wat deze studie eronder verstaat. Veel mensen associëren innovatie alleen met nieuwe producten, met technologie en met de uitvinder in zijn garage. Het bekende woordenboek doet dat ook:

“innovatie (de (v.)) **1** invoeren van iets nieuws **2** nieuwigheid **3** technische, industriële vernieuwing . <Lt. innovatio” (van Dale 2000/2005).

De bovenstaande inleiding gaf al impliciet aan dat innovatie in dit onderzoek ruimer wordt gezien en dat ook andere vernieuwingen die een organisatie ontwikkelt en/of invoert tot innoveren worden gerekend. Er is een definitie nodig op het niveau van de hele organisatie die vanuit het perspectief van structuurontwerp relevant is.

1.3.1 Soorten innovaties

Om te beginnen kan het bij een innovatie gaan om een nieuw product, een nieuwe dienst of, wat vaak voorkomt, een nieuwe product/dienstcombinatie (PDC). Bij deze innovaties hoopt een organisatie dat bestaande of nieuwe klanten zoveel meerwaarde in de innovatie zien dat ze die willen afnemen. De iPod-iTunes-combinatie van Apple is een voorbeeld van zo'n combinatie van product (iPod, een MP3-speler, maar dan van Apple) en dienst (iTunes, een webwinkel met digitale muziek, maar dan van Apple), waar klanten de meerwaarde van inzagen. De doelgroep van deze innovaties is de klant.

Behalve om nieuwe producten en diensten gaat het bij innovatie ook om het invoeren van nieuwe processen en organisatorische werkwijzen. Daarbij voert men de innovatie binnen de organisatie in en vormen medewerkers als interne klant de doelgroep. De klanten hoeven daar niet altijd direct iets van te merken. Een lager kostenniveau hoeft niet in een lagere consumentenprijs te resulteren en dat een proces aan milieuvoorschriften wordt aangepast zal niet elke klant interesseren.

Een nieuw proces kan samenhangen met een nieuw materiaal dat het bedrijf in het daardoor nieuwe product toepast. Boeing past koolstofvezelmateriaal toe in een product, de 787 Dreamliner, waaraan men de productieprocessen van rompdelen en de assemblagetechniek moet aanpassen. Ook in het productontwerpproces en voor de technische en logistieke productievoorbereiding heeft een dergelijk nieuw materiaal gevolgen. Bij het 'slechts' automatiseren van een bekend proces, bijvoorbeeld het vervangen van een freesmachine door een Computer Numerical Control- (CNC)-bewerkingscentrum, blijft het product soms ongewijzigd, maar moet men wel voor alle bestaande producten een programma schrijven en nieuwe opspanmiddelen ontwerpen en maken. Deze productgerelateerde aanpassingen kunnen een groot deel van het projectbudget vragen. Het automatiseren van de assemblage vraagt meestal ook om een aangepast productontwerp omdat robots niet zo 'handig' zijn als de assemblagemedewerkers die ze vervangen. Boer ziet procesinnovatie als een transformatie van het primaire proces (Boer 1991:33).

Het invoeren van nieuwe Informatie- en Communicatie Technologie (ICT) is ook innovatie en dit kan verschillende processen betreffen. Om te beginnen het primaire proces, waaruit een workflow managementsysteem bij een bank of verzekeraar veel papier elimineert. Invoeren van Enterprise Resource Planning betreft vooral de informatie-uitwisseling ten behoeve van besturing en administratie. Een intranet of email dient vooral de informatie-uitwisseling. En de invoering van Computer Aided Design of Engineering (CAD of CAE), van software om diverse processen in het ontwerpstadium al te simuleren of van de mogelijkheid om een prototype te 'printen' zijn te zien als procesinnovaties, maar dan in het innovatieproces. Debackere noemt dit 'technologies to develop technology' (1999:5) en Korbijn (1999) schrijft over vernieuwing in productontwikkeling. Berkhout et al. (2006) spreken van het innoveren van het innovatieproces, maar dan in de zin van hun nieuwe innovatieve modellering.

Bovenstaande voorbeelden gaan over technologische procesinnovaties, maar er zijn ook organisatorische, bestuurlijke of 'administrative' innovaties. Het ontwerpen en invoeren van een nieuwe organisatiestructuur, proberen de cultuur en de ongeschreven regels te veranderen (Boudewijns 2005) of het implementeren van nieuwe procedures voor werving en selectie of beoordeling van personeel vallen hieronder, evenals de integratie van zorgsystemen voor kwaliteit, arbeidsomstandigheden, milieu en/of veiligheid. Het zijn voorbeelden van innovaties die niet met 'harde' techniek te maken hebben. Invoeren van innovatieportfoliomanagement is ook een organisatorische innovatie, maar dan in de besturing van het innovatieproces, die mogelijk een technologische component kent als men tegelijk ondersteunende ICT in gebruik neemt. Kennismanagement invoeren gaat dikwijls ook gepaard met de ingebruikname van ondersteunende software.

Procesinnovaties als de invoering van ICT en automatisering kunnen diverse delen van de organisatiestructuur raken, namelijk:

- de productiestructuur, als de ICT direct aan de primaire transformatie bijdraagt zoals in gegevensverwerkende organisaties of als automaten de menselijke handelingen overnemen (NC, robots),
- de operationele besturingsstructuur, als de ICT regeltaken van de mens overneemt, waardoor medewerkers in de procesindustrie bewakers van de procesbesturing worden,
- de informatiestructuur, als het systeem informatie verzamelt, distribueert en presenteert.

Een ERP-systeem met workflowmanagement is een voorbeeld van ICT die alle drie de structuren van een gegevensverwerkende organisatie raakt.

Innovatie in en door organisaties omvat in dit onderzoek drie hoofdtypen:

- product- en/of dienstinnovatie,
- (technische) procesinnovatie, inclusief ICT,
- organisatorische innovatie ('administrative').

In veel gevallen zal, zoals het voorgaande al aangaf, bij een concreet innovatieproject sprake zijn van een combinatie van twee of meer typen (Van de Ven et al. 1999:9, Ettlie 2000:iv, 2006:6, 8, Tidd et al. 2001:44), ook al refereert de naam die de innovatie in het bedrijf heeft slechts aan een product (Fokker 50, Senseo), aan het proces (CNC-bank, Assemblagerobot) of aan (re-)organisatie (Reallocatie productietaken, Invoeren Stroomsgewijze Productie).

De literatuur onderscheidt nog wel een aantal soorten innovatie, zoals bijvoorbeeld marktinnovatie, sociale innovatie en fusies, maar die zijn ook wel te beschouwen als combinaties van de voorgaande drie hoofdsoorten:

- marktinnovatie: in een ander land (geografisch) of in een ander segment actief worden vraagt naast aangepaste en/of nieuwe producten om een organisatorische aanpassing zoals een vestiging in het andere land of het aannemen van aparte verkopers die zich op het nieuwe segment richten,
- business model innovatie: het op een andere manier geld verdienen aan producten en diensten betekent vooral productkenmerken (prijs, positionering) veranderen, wat een omslag in het denken vereist (Tripsas, Gavetti 2000:1148/50),
- inclusive innovation: waarbij maatschappelijk verantwoord ondernemen het doel is waar innovatie aan moet bijdragen, maar wat in product, proces of werkwijze tot uiting komt (Nijhof et al. 2002:87)
- sociale innovatie: valt hier onder organisatorische innovatie, maar het begrip verwijst ook naar innovaties op het niveau van de samenleving (Pol & Ville 2009) die in dit onderzoek buiten beschouwing blijven,
- fusies: het combineren van twee organisaties is een organisatorische innovatie, die beide structuren zal raken.

Diffusie van innovatie is iets wat plaatsvindt nadat een innovatie op de markt is gebracht en dat type onderzoek hanteert een perspectief dat meer uitgaat van de gebruiker of organisatie die iets nieuws dat van buiten afkomstig is invoert dan dat van de organisatie die zelf innoveert (Rogers 2003).

1.3.2 De gradaties van nieuwheid

Bij innovaties onderscheidt men met diverse termen enkele gradaties van nieuwheid. De nieuwheid van het beoogde resultaat is een belangrijk kenmerk om de juiste aanpak te kiezen bij proces- (Adler 1995:160) en productinnovatie (Tidd & Bodley 2002) en aanpak verwijst naar taken en daarmee naar structuur.

De overtreffende trap qua nieuwheid vormen de doorbraakinnovaties die de start van een nieuwe Kondratieff golf in de economie inluiden (Keus & De Ridder 1990, Van Duijn 1998:12). Radicale innovatie, die heel nieuw en onbekend is, vraagt om een iteratieve projectaanpak met veel opeenvolgende prototypes om snel iets zichtbaars en vooral tastbaars te hebben, waarop leden van de doelgroep kunnen reageren. Christensen stelt dat radicale en 'disruptive' innovaties in een grote volwassen organisatie het best gedijen in een apart daarvoor opgerichte onafhankelijke divisie (Christensen 2000:249 en in Burgelman et al. 2009:153-64).

Bij incrementele innovaties, die dicht bij het vertrouwde blijven, past men eerder een lineair gefaseerde projectaanpak toe (stage-gate-model, etc.). Het aantal fasen kan afhankelijk van de omvang van het project verschillen van twee, een denk- en een doefase, tot acht of negen fasen, bijvoorbeeld bij grote projecten die een wereldwijd te lanceren product voor de consumentenmarkt eerst op een testmarkt uitbrengen en in een volgende fase op de andere markten.

Basalla (1993:59/62) laat zien dat ideeën voor innovaties via een analogie met bestaande producten tot stand komen en Edgerton (2006) wijst er ter nuancering op dat in elke innovatie veel bestaande elementen opgenomen zijn.

1.3.3 Verhouding tussen de gradaties van nieuwheid

Over de getalsmatige verhouding tussen radicale versus incrementele innovatie worden verschillende beschouwingen gegeven. Goffin en Mitchell stellen dat van de 100 productinnovaties er 84 incrementeel of 'line extensions' waren en dus slechts 16 meer radicaal (Goffin & Mitchell 2005:14). Altshuller hanteert vijf niveaus van innovativiteit of nieuwheid in zijn studie van patenten (Shulyak 2009:2). De mate waarin de oplossing verder van de bestaande technologische probleemcontext ligt bepaalt het niveau. Het eerste niveau omvat 32% van de oplossingen en die zijn eigenlijk niet innovatief. Het vijfde niveau is vergelijkbaar met de basisinnovaties die de lange golven in de economie starten (Van Duijn 1998, Dodgson 2000:19) en dit niveau komt maar in 1% van de oplossingen voor. De niveaus 1 en 2 zijn samen goed voor 77% van de gevallen, waarmee nog 22% resteren voor drie en vier.

Meer radicale innovaties zijn samen dus ongeveer 16 tot 23% van het totaal en wanneer het aantal projecten evenredig is met het aantal innovatiemedewerkers, dan zouden van elke 10 medewerkers er ongeveer 2 aan radicale innovaties moeten werken.

1.3.4 Voor wie de innovatie nieuw is

Naast deze gradaties van nieuwheid is de vraag van belang voor wie de innovatie nieuw is: voor de organisatie en/of voor de markt (de omgeving). De dyneema-vezel van DSM bijvoorbeeld was zowel nieuw voor DSM, de innoverende organisatie, als nieuw voor de markt. Bij het kopen en invoeren van een innovatie, zoals een nieuwe CNC-machine of ERP-systeem, is die wel nieuw voor de organisatie, maar men kan dan de ervaring van andere bedrijven gebruiken bij het opstellen van specificaties en voor een soepeler implementatie. Een bedrijf dat als zoveelste leverancier met een e-reader op de markt komt, hoeft niet meer uit te leggen waarom klanten een e-reader nodig hebben, maar voor de organisatie zelf is het product en mogelijk het proces dan nog wel nieuw. Nieuw voor de markt impliceert meer en ander werk voor de marketeers die bij de innovatie zijn betrokken. Is de innovatie alleen nieuw voor de organisatie zelf dan heeft dat ook invloed op de aanpak. Garcia en Calantone combineren deze verschillende vormen van nieuwheid in één dimensie waardoor een hier relevant onderscheid buiten beeld raakt (2002).

1.3.5 Innoveren verschilt organisatorisch van verbeteren

Een innovatie is min of meer nieuw en een verwant onderscheid is dat tussen

verbetering en innovatie. Een grens hiertussen is niet scherp te trekken volgens In 't Veld (1994:313) en kan 'een kwestie van afspraak' zijn (de Sitter 1998:357).

Het is enerzijds tamelijk arbitrair en subjectief of men een bepaalde verandering aanduidt met verbetering of het een incrementele innovatie noemt. Anderzijds is er wel een voor de structuur relevant verschil, namelijk in wie de invoering ervan doen en hoe men innovatie respectievelijk verbetering uitvoert.

Innovatie pakken bedrijven meestal projectmatig aan. Het project start na goedkeuring van het projectplan door hoger (innovatie)management. En bij wat grotere industriële bedrijven ontstaat al snel een afdeling productontwikkeling die de productinnovatie-projecten als voornaamste taak krijgt.

Bij verbetering is het volgens Wijvekate essentieel dat naast de normale taakuitvoering van elke productiemedewerker, secretaresse, productontwikkelaar of manager, een vast onderdeel is van ieders werk binnen een onderneming (Wijvekate 1986:15-16). Dat duidt niet op een projectmatige aanpak. Van Breukelen et al. vinden dat eveneens (1997:95) en vonden dat dit onafhankelijk van de aard van het bedrijf en de gekozen structuur kan gebeuren (295-8). Ook bij kaizen (Imai 1994a/b) en lean (Womack & Jones 2003), de uit Japan bekende methoden voor continu verbeteren, hoort iedereen betrokken te zijn. Bessant noemt zijn aanpak 'high involvement innovation' en ook daar ligt de nadruk op het betrekken van alle medewerkers bij verbeteren met als neven doel dat veranderen zo gewoon wordt dat 'de werkvloer' over meer radicale innovaties met groter enthousiasme meedenkt en ze implementeert (Bessant 2003). De Sitter (1998:101-4, 357) en Kuipers e.a. (2010:86) zien verbeteren als onderdeel van de regelkring die elk (uitvoerend, ondersteunend, voorbereidend, regelend) proces heeft. In 't Veld koppelt evalueren en bijstellen van normen nadrukkelijker als normstellingsregelkring aan de operationele regelstructuur (1994:221-2).

Qua taakverdeling valt verbeteren volgens deze denkwijze buiten innoveren en dan hoeft de structuurontwerper de verbeter taak niet aan aparte groepen toe te delen bij het ontwerpen. Hooguit kan hij een stafgroep vormen met specialisten die meer geavanceerde analyse- en verbeter technieken beheersen, die alle medewerkers bij het verbeteren ondersteunen, bijvoorbeeld een 'lean promotion function' gekoppeld aan quality assurance die Womack en Jones beschrijven (2003:257).

Samengevat zou elke medewerker automatisch en vanzelfsprekend aan verbeteren van het eigen werk moeten bijdragen. Maar de vraag wie welke bijdrage aan innoveren levert, ofwel hoe de innovatiestructuur eruit moet zien, is minder simpel te beantwoorden.

1.3.6 Vervangings- en uitbreidingsinvesteringen zijn ook innovatie

Het komt vanzelfsprekend voor dat productiemiddelen verslijten en er vervanging moet komen om de ongestoorde productievoortgang te waarborgen. Of en wanneer een organisatie het doen van dergelijke vervangingsinvesteringen als innovatie ziet of als een routineklus voor de Technische Dienst is, net als bij verbeteren, ten dele een interne definitiekwestie, maar er ligt een relatie met innovatie. Men kan ervoor kiezen om vervangingen boven een bepaald bedrag, bijvoorbeeld € 10.000, als een investering te zien, waarvoor het hoger management een gemotiveerde aanvraag ter

accordering verwacht. De veronderstelling bij deze keuze is dat het hoger management ook innovatieprojecten beoordeelt en zicht heeft op de portfolio ervan. Dat schept de mogelijkheid om te zien of onderhanden innovatieprojecten, die nog in een vroeg stadium zijn, op termijn zo'n vervangingsinvestering gaan raken. Een innovatief product zou bijvoorbeeld grotere afmetingen of nauwere toleranties kunnen vereisen dan met de te vervangen apparatuur mogelijk is. Het simpel vervangen door een nieuwer apparaat met dezelfde specificaties, levert dan een probleem op zodra het innovatieproject de productie van de nieuwe producten wil opstarten. Door tenminste de grotere vervangingsinvesteringen als innovatieproject te zien, worden dit soort problemen voorkomen.

Hetzelfde geldt voor investeringen in uitbreiding van de capaciteit, waarbij de keuze is tussen simpelweg meer identieke productiemiddelen te plaatsen (een extra draaibank, ultracentrifuge of hoogoven) of het ontwikkelen van een nieuw proces op een grotere schaal. Het eerste lijkt meer op de beschreven vervangingsinvestering en ze kunnen op basis van eenzelfde redenering tot de innovatieprojecten worden gerekend en het tweede kwalificeert direct als procesinnovatie.

Daarom worden zowel vervangings- als uitbreidingsprojecten in dit onderzoek tot de innovatieprojecten gerekend. Zo krijgt een organisatie zicht op alle projecten en projectvoorstellen die schaarse middelen als geld en goede projectleiders vragen en kan het management weloverwogen keuzes maken in welke projecten die het beste kunnen worden ingezet.

1.3.7 Innoveren omvat onderzoeken, ontwikkelen en implementeren

Hoeveel organisaties zelf aan een innovatie doen kan sterk verschillen tussen bedrijven. Het kan al beginnen met het zelf doen van onderzoek dat soms als fundamenteel is te karakteriseren. De start kan ook liggen bij het doorontwikkelen van elders ontwikkelde kennis (waar men bijvoorbeeld een licentie voor verkrijgt) en het daarna implementeren ervan. De minst uitgebreide vorm omvat het 'slechts' invoeren en enigszins aan de eigen organisatie of markt aanpassen van wat elders is bedacht. Omdat het nieuw is voor de invoerende organisatie is het vanuit haar perspectief wel een innovatieproject.

Zelf onderzoek doen levert een bedrijf nieuwe kennis op, waar men misschien patent op kan aanvragen en waar men uiteindelijk een toepassing in product of proces voor wil vinden. Een ontwikkelproject neemt nieuwe kennis als uitgangspunt en vertaalt die in een concrete nieuwe toepassing. Bij onderzoek, dat bedrijven ook grotendeels projectmatig uitvoeren, kan men bij de start van het project al een concrete toepassing voor ogen hebben en loopt het project van onderzoek naadloos over in ontwikkeling en vervolgens implementatie, zolang de resultaten aan de verwachtingen blijven voldoen.

DSM heeft bijvoorbeeld de vezel 'dyneema' in het eigen laboratorium ontwikkeld, inclusief het proces om de vezels te produceren en deze in producten te verwerken. Daarentegen laten bedrijven die een ERP-pakket kopen, een CNC-machine verwerven

of een adviesbureau inhuren voor een nieuw systeem van functiewaardering en -beloning, het onderzoek en de ontwikkeling van kennis en de vertaling ervan in concrete resultaten aan leveranciers over en kopen innovaties. Dat noemt men 'supplier dominated' (Pavitt 1984). In deze bedrijven blijft innoveren beperkt tot het invoeren van iets nieuws en mogelijk moet men dat wat (laten) aanpassen aan de eigen situatie of de markt, de medewerkers opleiden om ermee te kunnen werken. In de handel en aanverwante dienstverlening zijn organisaties qua productinnovatie grotendeels afhankelijk van de leveranciers van wie ze de producten verkopen en waaraan ze service verlenen. Zelf kunnen ze wel innovatieve diensten, processen en werkwijzen ontwikkelen. Een fietsenmaker 'op de hoek' krijgt bijvoorbeeld te maken met innovatieve rem-, aandrijvings- en versnellingsystemen, zoals V-brakes, rollerbrakes en (hydraulische) schijfremmen, en snaar-, cardan- of elektrisch ondersteunde aandrijving, respectievelijk 7-, 8-, 11- en 14-versnellingsnaven of 18-, 21- en 27-versnellingsderailleurs. De fietsenfabrikanten monteren die en ze zijn voor een deel weer door hun toeleveranciers ontwikkeld. De klanten van de fietsenmaker verwachten dat hij het onderhoud daaraan kan verrichten en dat vraagt enige opleiding om de vereiste vaardigheden in huis te halen. Zelf kan de fietsenmaker innovatief zijn in een keuze voor een specifiek segment als racefietsen, mountainbikes of elektrische ondersteunde fietsen of door zich met een groot assortiment fietsaanhangsers te onderscheiden en daarmee klanten uit een grotere regio te trekken.

Er zijn ook onderzoeksprojecten die niet meteen vanaf de start op een concrete toepassing zijn gericht, maar vooral nieuwe kennis moeten opleveren. Ook deze onderzoeksprojecten die kennis opleveren, worden in dit onderzoek tot de innovatieprojecten gerekend. Als een organisatie dergelijke projecten doet, gaan ze vooraf aan innovatieprojecten die de nieuwe kennis verder ontwikkelen en implementeren in een nieuw product, dienst, proces of organisatorische werkwijze. Uiteraard kunnen organisaties ervoor kiezen om zelf geen onderzoek te doen, zelf weinig of geen eigen ontwikkelwerk te verrichten en de resultaten van onderzoek en ontwikkeling van andere organisaties te kopen. Datzelfde is ook waarneembaar in het primaire proces, waar sommige organisaties alleen nog de assemblage doen en de productie van onderdelen uitbesteden aan een specialist of als het eenvoudiger werk betreft naar een leverancier uit een lagelonenland. En er zijn ook bedrijven die de hele productie en fysieke distributie hebben uitbesteed. Het is dan maar een kleine stap om het detailontwerp voor een productinnovatie ook maar uit te besteden aan de producent, omdat die het beste in staat is om een ontwerp dat goed maakbaar is te realiseren.

1.3.8 Het innovatiebegrip in deze studie

Het voorgaande samenvattend is 'een innovatie', in de context van de structurering van een innoverende organisatie, het (beoogde) resultaat van een innovatieproject in de vorm van nieuwe kennis, een nieuw product, een nieuwe dienst, een nieuw proces of een organisatorische vernieuwing en vrijwel altijd een combinatie daarvan. De innovatie is altijd nieuw voor de innoverende organisatie en kan bovendien nieuw zijn voor de omgeving; voor de geselecteerde markt of zelfs voor de hele wereld. De

mate van nieuwheid, die op te vatten is als het verschil tussen de beoogde en de bestaande situatie, loopt daarbij van incrementeel via radicaal naar doorbraak tot aan de 1% basisinnovaties.

Het doel van een innovatieproject is om waarde toe te voegen en daarmee bij te dragen aan de levensvatbaarheid van de organisatie, maar of dat beoogde doel zal worden bereikt is op voorhand niet met zekerheid vast te stellen.

Ook onderzoek, vervangings- en uitbreidingsinvesteringen vallen in dit onderzoek onder de noemer innovatieproject.

Continu verbeteren of kaizen hoort onderdeel van de taak van elke medewerker (m/v) te zijn en deze kleine stapjes voorwaarts voert men niet projectmatig en zonder formele toestemming van hoger management in en daarom valt continu verbeteren buiten de definitie van innovatie. Het ligt systeemkundig gezien besloten in de regeling van elk proces.

En zoals het primaire proces van een organisatie de producten en diensten voortbrengt, moet er daarnaast een innovatieproces zijn dat met een projectmatige aanpak innovaties realiseert.

1.4 Innoveren en de sociotechnische visie erop

Wie in diverse inleidingen innovatiemanagement naar beschrijvingen van het innovatieproces zoekt, vindt de vijf generaties van innovatiemodellen van Rothwell (1994), de innovation journey van Van de Ven et al. (1999, 2000) en een eigen innovatieprocesmodel van de betreffende auteurs (o.a. Afuah 2003, Buijs 1987, Buijs & Valkenburg 1996, Buijs et al. 2002:83/99, Chanaron 1998:29, Conway & Steward 2009, Cozijnzen & Vrakking 1992:13, Dodgson, Gann & Salter 2008, Ettlie 2006, Goffin & Mitchell 2010, Huizinga 2008, Lauche 2005, Tidd & Bessant 2009, Trott 2002, 2008).

1.4.1 Innovatiemodellen

De innovation journey van Van de Ven et al. (1999) laat het meest beeldend zien wat één of ook elke innovatie 'op reis' door de organisatie, vanaf het prille idee tot en met de implementatie of het voortijdig einde, zoal meemaakt. En hun onderzoek noemen ze eveneens een procesbenadering (Poole et al. 2000). De andere procesmodellen kennen meestal drie fasen: genereren van ideeën, selecteren van de meestbelovende projectvoorstellen en uitvoeren van de geselecteerde projecten. De figuren zien eruit als een liggende trechter wat het afvallen van ideeën en het onderweg stoppen van projecten visualiseert (Wheelwright & Clark 1992). Tidd en Bessant voegen er een vierde fase aan toe waarin men de opbrengsten van ingevoerde innovaties binnenhaalt (2009:55). Om keuzes te kunnen maken is volgens hen een innovatiestrategie nodig en om het proces te laten functioneren een 'innovative organization'. Vervolgens betogen zij dat een organisatie twee aparte innovatieprocessen moet hebben, voor steady state innovatie en voor discontinue (of radicale) innovatie wat illustreert dat de mate van nieuwheid van een innovatie de werkwijze bepaalt (64), wat ook Von Stamm benadrukt (2003:271).

Het accent in deze modellen ligt op het innovatieproject, terwijl de focus in dit onderzoek op het niveau van de gehele organisatie en de organisatiestructuur ligt.

Hoe de koppeling van medewerkers aan afdelingen en aan één of meer (tijdelijke) projectteams gemaakt moet worden en hoe projectteams in de organisatiestructuur passen komt in genoemde inleidingen slechts in algemene termen aan de orde. Dat is volkomen begrijpelijk gezien het doel van deze inleidingen, maar voor dit onderzoek zijn deze modellen maar beperkt bruikbaar.

1.4.2 Innoveren binnen de sociotechniek

Bijdragen aan het innovatievermogen is een belangrijke eis die de moderne sociotechniek aan een te ontwerpen organisatiestructuur stelt. Hoe sociotechnici innovatie zien komt na een korte uitleg van enkele sociotechnische begrippen en uitgangspunten aan de orde. Dit loopt vooruit op de beschrijving van de sociotechniek in hoofdstuk 2, maar is nu nodig om aan te geven wat het precieze doel van dit onderzoek is.

De Sitter (1998) onderscheidt drie structuren in een organisatie; de productiestructuur, de besturingsstructuur en de hier verder buiten beschouwing gelaten informatiestructuur. De productiestructuur realiseert de orders voor producten en/of diensten. De orders kunnen direct van klanten komen of op basis van een prognose van de vraag intern tot stand komen. Onder de verzamelterm 'uitvoering' vallen maken, voorbereiden en ondersteunen. Maken omvat de feitelijke waardetoevoegende transformaties die invoer omzetten in uitvoer. Voorbereiden is het aan orders gekoppelde werk dat nodig is om te kunnen gaan maken. Bijvoorbeeld het vertalen van de order in werkinstructies waarin de gewenste kleur en de gekozen opties staan. Ondersteunen behelst de niet direct aan orders gekoppelde activiteiten die nodig zijn om de ongestoorde voortgang van het primaire proces te waarborgen. Hieronder vallen bijvoorbeeld de bijdragen van een technische dienst, schoonmaak, kantine, portiers en beheer van de ICT.

Bij het ontwerpen van een organisatiestructuur begint een sociotechnicus met de productiestructuur en neemt de orderstroom van het primaire proces daarbij als uitgangspunt. Men streeft naar het creëren van zo zelfstandig mogelijke groepen van ongeveer 8 - 12 (uitvoerende) medewerkers die het liefst parallelle 'stromen' moeten vormen (ofwel: paralleliseren) (Kuipers & Van Amelsvoort 1992). Dat wil zeggen dat elke groep een geselecteerd deel van de klantenorders geheel kan realiseren en daarbij geen groep(en) als interne leverancier of klant heeft en bovendien zo min mogelijk bijdragen van andere voorbereidende en/of ondersteunende groepen nodig heeft. Vanwege de zelfstandigheid van de groepen probeert de ontwerper voorbereidende en ondersteunende activiteiten daarom zoveel mogelijk aan zo'n groep toe te delen. Als tweede keus kan de sociotechnicus 'segmenten' vormen en elk segment is dan één groep of enkele, liefst weer parallelle, groepen. Dan zal elke order in twee of meer groepen bewerkingen ondergaan en dat maakt die groepen van elkaar afhankelijk bij het realiseren van orders. Zo veroorzaakt de gekozen productiestructuur een coördinatiebehoefte tussen de segmentgroepen waarin de besturingsstructuur moet voorzien. Segmenteren is een 'tweede keus' omdat het meer

coördinatie veroorzaakt dan bij parallelle orderstromen nodig is.

De besturingsstructuur bestaat vervolgens uit drie gekoppelde lagen van regelkringen met een toenemende tijdshorizon. Meteen gekoppeld aan de productiestructuur is de operationele regelkring, de onderste laag, die moet zorgen dat de productiestructuur de orders conform de gestelde normen uitvoert en dat men continu kleine verbeteringen zoekt en invoert. In het ontwerp probeert men zoveel mogelijk regeltaken aan de groep zelf, dus aan de uitvoerende medewerkers toe te delen.

De regelkring daarboven heet 'inrichtingsregelkring' en die is verantwoordelijk voor het aanpassen van de organisatie aan externe ontwikkelingen en/of aan binnen de organisatie gewijzigde inzichten. Ook hierbij zal een sociotechnisch ontwerper een voorkeur hebben om dat door de uitvoerende groep zelf te laten doen. Wanneer dat niet kan, bijvoorbeeld omdat de aanpassing een andere of hogere opleiding vereist, plaatst de ontwerper een aparte afdeling organisatorisch en fysiek liefst wel dichtbij, om de uitvoerenden eenvoudiger bij het 'inrichtingsregelen' te kunnen betrekken.

De strategische regelkring, de bovenste laag, moet de ontwikkelingen en inzichten in een nieuwe strategie en nieuwe doelen vertalen. Wanneer voor het realiseren daarvan de bestaande infrastructuur van mensen en middelen niet toereikend is, moet de inrichtingsregelkring zorgen voor de noodzakelijke herinrichting of aanpassing. Hieruit volgt dat innoveren de voornaamste functie is van de 'inrichtingsregelkring'. Bij het ontwerpen van de besturingsstructuur, die volgt op en past bij de al ontworpen productiestructuur, is de ontwerpvolgorde operationeel, inrichting en strategisch.

De Sitter schrijft in het laatste hoofdstuk, 'Stap 10', behalve over productontwikkeling ook over procesontwikkeling en hij stelt dat 'innovatie een vorm van regelen is' (1998:356) en eerder al staat: '[d]e inrichtingsregelkring functioneert in dit concept als de kern van product- en procesinnovatie.' (1998:347). Hij lijkt productinnovatie in sommige gevallen als vorm van strategisch regelen te zien en procesinnovatie alleen op inrichtingsregelniveau te leggen (355). De Sitter lijkt ontwikkeling en innovatie hier als synoniemen te gebruiken en onder procesontwikkeling neemt hij naast nieuwe procestechnologie ook organisatorische vernieuwingen mee. Hij gebruikt ook de termen productiestructuur van het innovatieproces (370) en besturingsstructuur van het innovatieproces, waarmee hij de inrichtingsregelkring in feite opsplijst in uitvoering en operationele regeling van het innovatieproces. Daarvoor zou men een aparte deelstructuur kunnen ontwerpen. Echter, slechts een 'innoverend subsysteem' herontwerpen en de mogelijk te complexe, functionele productiestructuur ongemoeid en/of buiten beschouwing laten, past niet in de integrale sociotechnische benadering van het structuurontwerp (De Sitter 1998:354).

Hieruit volgt dat onderzoek naar de organisatie van een afdeling R&D of van de afdeling productontwikkeling of engineering, volgens sociotechnici weinig zinvolle resultaten kan opleveren als het uitsluitend focust op deze onderdelen van het 'innovatieve subsysteem' zonder de koppeling ervan aan de productiestructuur in het onderzoek te betrekken. Neem als voorbeeld een organisatie van ruim 1000 medewerkers waarvan drie uitvoerende units op drie locaties zijn gevestigd en elk

300 man groot zijn. Daarnaast zijn er 100 innovatoren die 'vanzelfsprekend' in één centrale R&D-afdeling op het aparte hoofdkantoor zijn gehuisvest. De eerste vraag die een sociotechnicus dan stelt is waarom de drie units geen eigen ontwikkelgroep op locatie hebben en er centraal alleen een groep aan radicale innovaties werkt. Zou dat ook de eerste vraag van een academisch innovatie-onderzoeker zijn?

Een vraag die opkomt is of men de al genoemde vier fasen van het innovatieproces (van Tidd en Bessant) aan de sociotechnische visie kan verbinden. De fasen zijn: search - select - implement - capture (2009:55). Hierin is capture een fase die begint nadat de innovatie is geïmplementeerd en aan klanten wordt geleverd en dat past bij de productiestructuur. De stappen search en implement zijn wel te zien als segmenten in de productiestructuur van het innovatieproces. Het kiezen, select, is in sociotechnisch opzicht een besturende activiteit, waarbij een innovatieprojectvoorstel met criteria uit de strategie wordt gemeten en beoordeeld en vervolgens al of niet ten uitvoer gebracht wordt. De twee innovatieprocessen (steady state en discontinuous innovation) die Tidd en Bessant onderscheiden, zou een sociotechnicus parallelle stromen in de innovatieproductiestructuur noemen, maar bij De Sitter komen ze niet naar voren. De innovation strategy, die er volgens Tidd en Bessant moet zijn, is een onderdeel van de hele bedrijfsstrategie die weer een product is van de strategische regelkring. Het innovative organization uit hun model kan worden uitgelegd als een innovatiebevorderende organisatiestructuur, maar ook als een innovatief subsysteem daarbinnen. Dit illustreert dat de sociotechnische visie op innoveren afwijkt van maar niet strijdig is met die we in de innovatieliteratuur tegenkomen.

1.5 Lacunes in de Moderne SocioTechniek

Voor het herontwerpen van de productiestructuur en de operationele laag van de besturingsstructuur geven diverse sociotechnische inleidingen en handboeken vrij gedetailleerde aanwijzingen (o.a. De Sitter et al. 1986, Kuipers & Van Amelsvoort 1992, De Sitter 1994/2^e gewijzigde druk 1998, Van Hoetegem et al. 2008, Verschuur 2008 en tenslotte Kuipers, Van Amelsvoort & Kramer 2010). Het laatste boek is als opvolger van Kuipers en Van Amelsvoort (1992) te beschouwen. Onder de auteurs van De Sitter et al. (1986), die zich de 'Groep Sociotechniek' noemden, waren ook Van Amelsvoort en Verschuur.

Hierna zal de Moderne SocioTechniek regelmatig tot MST worden afgekort.

1.5.1 Lacune 1: geen ontwerprichtlijnen voor innovatie

Wie na het ontwerpen van de productiestructuur en de operationele regelkring verder wil gaan met het ontwerpen van de inrichtingsregelkring, waar de innovatiefuncties onderdeel van uitmaken, en de strategische regelkring, vindt minder uitgebreide aanwijzingen. De twee hogere niveaus van de besturingsstructuur komen in 'Het flexibele bedrijf' (De Sitter et al. 1986) nog helemaal niet voor, maar in Synergetisch produceren (De Sitter 1994/1998) zijn er al twee hoofdstukken, Stap 9 en Stap 10, aan gewijd. In de samenvatting van het slothoofdstuk 'Stap 10 Proces- en produktontwikkeling' formuleert De Sitter zijn al genoemde uitdaging. Hoewel innoveren een

kennisintensieve activiteit is, gaat het boek 'het organiseren van kennisintensieve processen' van Metsemakers et al. (2002) over kennisintensieve primaire processen. Noch Verschuur (2008) noch Kuipers, Van Amelsvoort en Kramer (2010) hebben een antwoord op deze uitdaging in hun recente boeken opgenomen.

We zagen eerder al dat er veel misgaat bij innoveren en als dat aan de structuur ligt, zou dat ten eerste kunnen betekenen dat de productiestructuur, de innovatieproductiestructuur of de aansluiting tussen die deelstructuren zo complex is en zoveel coördinatiebehoefte veroorzaakt, dat de besturingsstructuur daarin niet goed kan voorzien. Een herontwerp is dan nodig, maar de structuurontwerpaanwijzingen voor zowel de inrichtingsregelkring als de strategische regeling zijn volgens De Sitter nog 'allesbehalve concreet'.

1.5.2 Lacune 2: geen normatief functiemodel

Behalve dat de structuur te complex ontworpen kan zijn, is een tweede mogelijke oorzaak voor innovatieproblemen dat niet alle essentiële taken formeel zijn toebedeeld in het structuurontwerp en dat daarbij ook niemand ze informeel uitvoert. Dat wijst op een tweede lacune in de theorie van de MST. De vraag die opkomt is: wat zijn alle essentiële taken, samen zowel noodzakelijk als voldoende, die nodig zijn om de organisatie op langere termijn levensvatbaar te houden? Kan de sociotechniek deze vraag naar de essentiële taken beantwoorden?

Op hoofdlijnen levert een sociotechnisch ontworpen productiestructuur met de operationele laag van de besturingsstructuur een indicatie dat de organisatie op beheerste wijze producten en diensten moet kunnen leveren. Wanneer de inrichtingsregelkring, met daarbinnen de hiervoor beschreven innovatieproductie- en innovatiebesturings-structuur, in het ontwerp herkenbaar is, kan men veronderstellen dat de organisatie ook tot innovatie in staat zal zijn. En de aanwezigheid van een strategische regelkring tenslotte maakt dat de organisatie het vermogen heeft tot het wijzigen van haar strategie en haar doelen, als veranderingen in de relevante omgeving daartoe nopen of als wijziging van eigen inzichten tot een nieuwe koers en daarvoor noodzakelijke innovaties leiden. Een meer gedetailleerd inzicht in de met name op de bovenste twee regelniveaus te vervullen taken ontbreekt. Een dergelijk, liefst normatief inzicht zou de herontwerper houvast geven om te beoordelen in welke mate de bestaande structuur en de gemaakte herontwerpen daarvoor compleet zijn, dat wil zeggen alle noodzakelijke en voldoende taken omvatten.

Dat inzicht is vrij beperkt, zoals in paragraaf 1.4 al naar voren kwam. Kort samengevat bevat de checklist: uitvoerende taken vormen de productiestructuur met daarbinnen maken, voorbereiden en ondersteunen en de besturingsstructuur bestaat uit drie lagen die samen moeten voorzien in operationeel regelen, product- en procesontwikkeling en strategievorming. Met andere woorden; de moderne sociotechniek heeft geen gedetailleerd normatief model, dat 'noodzakelijke en voldoende' taken beschrijft die in de structuur toebedeeld moeten zijn en gecoördineerd moeten worden uitgevoerd.

Het in de aanleiding al genoemde 'Innovatiemodel' van In 't Veld (1994) splitst de twee bovenste lagen van de besturingsstructuur uit in veel meer onderdelen, die in de praktijk ook voor niet systeemkundigen goed herkenbaar zijn. Het is een functiemodel en omdat het concrete woord 'taak' slechts verwijst naar wat er gedaan wordt, is het systeemkundig beter om in dit verband het begrip functie te gebruiken. Daarmee komt de nadruk te liggen op het doel van de taak; op de gewenste bijdrage aan de organisatie (In 't Veld 1994:24) en in 1.6.3 wordt dit nader toegelicht. Het Innovatiemodel, waar hoofdstuk 2 uitgebreider op ingaat, zou kandidaat kunnen zijn om als normatief functiemodel de tweede lacune in de MST op te vullen. Het Innovatiemodel is echter in de adviespraktijk ontstaan en ondanks de grote face validity is toch de vraag of het wel aannemelijk is dat het aan de formele logische eis voldoet dat het echt alle 'noodzakelijke en voldoende' functies bevat.

1.6 Eén van de twee lacunes in de moderne sociotechniek oplossen

In de vorige paragrafen leidde de vraag hoe innovatieprestaties door middel van een sociotechnisch herontwerp van de organisatiestructuur te verbeteren zijn, tot twee lacunes in deze ontwerptheorie, die tot de volgende twee nieuwe vragen leiden:

- 1. hoe verkrijgen we concretere ontwerpaanwijzingen voor de organisatie van product- en procesontwikkeling als aanvulling op reeds ontwikkelde inzichten in de MST?
- 2. is er een 'normatief functiemodel' (te ontwikkelen) dat de 'noodzakelijke en voldoende' functies weergeeft die een levensvatbare, innoverende organisatie in haar organisatiestructuur moet hebben?

1.6.1 De weg naar concretere ontwerpaanwijzingen voor innovatie

De bestaande sociotechnische ontwerpaanwijzingen zijn door De Sitter zowel in de theorie als in de praktijk gefundeerd. Hij heeft de theorie van Ashby (1956) en diens 'law of requisite variety' als uitgangspunt genomen om te laten zien dat de reductie van complexiteit van de productiestructuur noodzakelijk is om de bestuurbaarheid van de organisatie op kortere en langere termijn te vergroten.

In de praktijk bleken 'karakteristieke orderstromen' herkenbaar en voor elk daarvan is

Tabel 1.1 Karakteristieke orderstromen: hun klassieke en sociotechnische structuur (Kuipers & Van Amelsvoort 1992:102).

karakteristieke orderstromen	klassieke structuren	alternatieve sociotechnische productiestructuren
turbulent	matrixstructuur	projecttype structuur
heterogeen	functionele structuur	parallele structuur
semi-homogeen	ontkoppelde lijnstructuur	
zuiver homogeen	zuivere lijnstructuur	
continu	cyclus van ploegen	geïntegreerde ploegencyclus

de reductie van de complexiteit van de productiestructuur op een eigen, passende wijze mogelijk. Per karakteristieke orderstroom zijn bruikbare gereedschappen voor de analyse van de orders of producten bekend en is voor de productiestructuur een sociotechnische beginseloplossing als richtpunt voor de ontwerper uitgewerkt, mede op basis van praktijkervaring en onderzoek. Tabel 1.1 geeft de benamingen die Kuipers en Van Amelsvoort (1992:102) hanteren.

Analoog aan de werkwijze bij de productiestructuur probeert De Sitter de principes van Ashby op een innovatief subsysteem toe te passen in het laatste hoofdstuk van Synergetisch produceren: 'Stap 10 Structuurbouw bij proces- en produktontwikkeling'. Tegelijk stelt hij dat het ontwerpen van alleen een innovatief subsysteem niet integraal en dus onwenselijk is (1994). Hij concludeert zelf uiteindelijk dat hij niet tot concrete ontwerpaanwijzingen is gekomen en formuleerde een uitdaging: lacune 1. In de praktijk zouden er, ook in analogie met de productiestructuur, mogelijk 'karakteristieke innovatiestromen' te herkennen zijn. Aangrijpingspunt zijn dan geen klantenorders, maar een kandidaat voor de 'innovatieorders' is er wel: het innovatieproject. Een goedgekeurd projectplan is te zien als een interne opdracht, waarin resultaat, budget, planning, bemensing staan omschreven. En de 'technological trajectories' zoals Pavitt (1984:354) die beschrijft, voeden de gedachte om dit te verkennen. Stel dat er karakteristieke innovatiestromen zouden bestaan, dan is het in deze analogie best denkbaar dat daar sociotechnische beginseloplossingen voor te ontwikkelen zijn. Maar gezien de sociotechnische integrale ontwerpvolgorde moeten deze innovatieproductiestructuren in een concrete organisatie ook nog nauw aansluiten op en ontworpen worden na de productiestructuur. Bij een gegeven productiestructuur los daarvan een 'innovatief subsysteem' ontwerpen, leidt in deze visie niet tot een goed structuurontwerp.

Nog één stap verder gaat de veronderstelling die tabel 1.2 weergeeft; stel dat de karakteristieke innovatieorderstromen een op een te koppelen zijn aan de karakteristieke klantenorderstromen. Hiervoor pleit dat het accent qua innovatie bij een continubedrijf meer op procestechnologie ligt en bij een turbulent, projecttype bedrijf meer op producten en systemen. Er valt tegenin te brengen dat een bedrijf onafhankelijk

Tabel 1.2 Karakteristieke orderstromen en innovatiestromen.

karakteristieke orderstromen	sociotechnische productiestructuren per orderstroomtype	karakteristieke innovatiestromen	sociotechnische innovatiestructuren
turbulent	projecttype structuur	?	?
heterogeen	parallele structuur		
semi-homogeen			
zuiver homogeen			
continu	geïntegreerde ploegencyclus		

van de karakteristieke orderstroom kan kiezen voor een strategie om qua innovatie voorop te lopen of juist afwachtender te reageren en te kopiëren. Dan hangt de innovatiestructuur meer af van de strategie dan van de inrichting van het primaire proces.

Om de concretere ontwerprichtlijnen te kunnen formuleren en mogelijk karakteristieke innovatiestructuren te ontdekken is empirisch onderzoek nodig aan organisatiestructuren. Daarbij moet nadrukkelijk integraal onderzoek aan de structuur van de gehele organisatie gedaan worden. Dat daarbinnen extra aandacht is voor de organisatie van innovatie is logisch, maar uitsluitend de arbeidsdeling en coördinatie in het innovatief subsysteem onderzoeken is vanuit sociotechnisch perspectief niet zinvol. Dit onderzoek vraagt onder andere om het systematisch vergelijken van structuren en om de structuurkenmerken met (innovatie-)prestaties in verband te brengen, wat volgens Dawson problematisch is (1996:136).

1.6.2 Een normatief functiemodel als eerste stap

Het Innovatiemodel van In 't Veld (1994) is al genoemd als kandidaat voor het functiemodel en zijn werk is in te delen bij de systeemkunde of cybernetica. In deze discipline past ook Ashby waar De Sitter gebruik van maakt en waardoor de moderne sociotechniek als toegepaste systeemkunde is aan te duiden. In deze literatuur hoort ook Beer en die heeft, mede op basis van Ashby, zijn Viable System Model (hierna: VSM) ontwikkeld. Hij claimt dat dit model 'noodzakelijke en voldoende' functies voor levensvatbaarheid bevat (Beer 1994, 2000). Door deze claim en omdat het VSM dezelfde theorie als de MST als basis heeft, is dit model een tweede kandidaat voor het functiemodel. Het bevat slechts vijf functies, waarvan drie functies aan de inrichtings- en strategische regelkring te koppelen zijn. In plaats van twee voor innovatie noodzakelijke regelkringen die de MST benoemt heeft het drie innovatiefuncties en dat maakt het VSM als model van essentiële functies niet veel concreter en herkenbaarder, dus moeten deze abstracte functies nader uitgewerkt worden om tot een concreter raamwerk te komen waarmee organisatiestructuren en daarbinnen met nadruk de innovatiestructuur, in kaart gebracht kunnen worden.

1.6.3 Een normatief functiemodel verbindt beide lacunes

Voor het doen van empirisch onderzoek naar organisatiestructuren om lacune 1 op te heffen en ontwerprichtlijnen en eventuele 'karakteristieke innovatiestromen' op het spoor te komen, is het probleem om te beginnen dat er in de praktijk een veelheid aan structuren voorkomt die bijna even groot is als het aantal organisaties. Om die te kunnen vergelijken moet de onderzoeker ze kunnen beschrijven op een manier die los staat van allerlei contingente factoren die in een bepaalde organisatie tot een keuze voor de structuur hebben geleid. Donnelly et al. (1995:251-62) en Dubbeldam en Goedmakers (2005:507-18) geven overzichten van contingente factoren. De open systeemtheorie of systeemkunde biedt een set scherp gedefinieerde begrippen die op elke organisatie toepasbaar is (In 't Veld 1994:7-9) als 'een soort wetenschappelijk Esperanto' (8). Een systeemkundig normatief functiemodel kan daarom als een

raamwerk of gereedschap dienen om al die uiteenlopende organisatiestructuren systematisch mee in kaart te brengen. Het gaat uit van de vraag 'aan wie of wat is deze functie (uit de set 'noodzakelijke en voldoende' functies) toebedeeld?' in plaats van 'wat doet deze medewerker of afdeling?'. De Sitter benadrukt bij een functiemodel: "[e]r wordt dus niet aangegeven hoe die functies in de werkelijkheid zijn verdeeld over mensen en middelen. ... Het schema zegt dus niets over de eventuele arbeidsdeling binnen het proces ..." (1998:92).

- functie gedefinieerd -

Het begrip functie verwijst in de systeemkunde naar de gewenste bijdrage die de functie levert aan het geheel (In 't Veld 1994:24). Men duidt ze doorgaans met werkwoorden aan (De Sitter 1998:96).

Daarnaast kennen we de 'functionele organisatie' en spreken over 'de functie' en de functieomschrijving' van medewerkers. In het eerstgenoemde verwijst functioneel naar de structuur waarin men soortgelijke werkzaamheden (en de noodzakelijke middelen) in één afdeling samenbrengt. De functionele afdeling zagerij heeft echter als functie, als haar bijdrage aan het proces, het zorgen voor keurig op maat gezaagde onderdelen en die functie kan in principe ook door lasersnijden vervuld worden. Een functionele kwaliteitscontroleafdeling heeft als functie het vaststellen of de output aan de kwaliteitseisen voldoet. Om de bijdrage te kunnen leveren is binnen de functie, getekend als een rechthoek in een model met in en uitvoer en gezien als black box, een proces aanwezig met uitvoering (zagen, meten) en regeling. In 'de functie' en de functieomschrijving is meestal sprake van wat de medewerker met die functie geacht wordt te doen.

Om het vergelijkende structuuronderzoek te kunnen doen dat nodig is om lacune 1 in de MST op te heffen, is het daarom nodig om eerst lacune 2 in te vullen door een functiemodel te ontwikkelen. Dat moet ten eerste noodzakelijke en voldoende functies bevatten voor een innoverende levensvatbare organisatie en ten tweede geschikt zijn om het onderzoek mee uit te voeren.

1.6.4 Twee toepassingen voor het functiemodel

Het te ontwikkelen functiemodel kent, zoals hiervoor al aangegeven, twee toepassingen; in de structuurontwerppraktijk als diagnosegereedschap of 'checklist' en bij vergelijkend structuuronderzoek als stramien voor het maken van systematische organisatiestructuurbeschrijvingen.

- diagnosetoepassing -

Een functiemodel dat precies en navolgbaar uit theorie, die claimt dat het 'noodzakelijke en voldoende' functies bevat, is opgebouwd, kan dat vervolgens ook claimen. Wanneer het ontwikkelde model dan de besturingsstructuur nader detailleert in verschillende functies, zal het model voor structuurontwerpers, alleen al op basis van de onderliggende theoretische overwegingen, direct bruikbaar moeten kunnen zijn bij structuurdiagnose en -herontwerp. De verwantschap met en de aanvulling op

de (toegepast) systeemkundige theorie die de sociotechnische ontwerpers al gebruiken zal voor hen evident zijn.

Door ervaren sociotechnische structuurontwerpers het ontwikkelde functiemodel te presenteren en te vragen wat zij denken over de bruikbaarheid ervan, kan inzicht verkregen worden met betrekking tot deze modeltoepassing. Verder empirisch bewijs voor de toepasbaarheid in de ontwerppraktijk vraagt om het gebruik in concrete herontwerpprojecten. In het kader van dit onderzoek is dat vanwege de lange doorlooptijd van die projecten qua onderzoeksopzet al lastig en behalve het adviesbureau moet ook de klant, de organisatie waar het herontwerpproject plaatsvindt, nog accoord gaan.

Er is echter een andere mogelijkheid om de bruikbaarheid te testen. Voor een diagnose is een momentopname voldoende. Een onderzoeker hoeft om deze praktijktoepassing uit te proberen slechts organisaties bereid te vinden om hun structuur eenmalig te laten doorlichten. Wanneer daaruit blijkt dat een onderzoeker een bestaande structuur kan doorlichten aan de hand van het model, is het zeer aannemelijk dat het beoordelen van een papieren herontwerp voor die structuur ook mogelijk is. Uit onderzoek naar de geschiktheid om een diagnose te maken volgt de praktische toepasbaarheid van het model in herontwerpprojecten.

- onderzoekstoepassing -

Het vergelijken van organisaties is niet eenvoudig, zoals Van Breukelen et al. concluderen naar aanleiding van hun audit-onderzoek in 135 industriële organisaties:

“De grote verscheidenheid aan organisaties maakt het moeilijk ze met elkaar te vergelijken. Als er al vergelijkingen worden gemaakt moeten deze gebaseerd zijn op integrale analyses en nooit op slechts een of twee aspecten.” (Van Breukelen et al. 1997:270-1).

Om de bruikbaarheid van het functiemodel voor integraal structuurvergelijkend onderzoek te testen is eveneens het maken van systematische beschrijvingen van de structuren op een bepaald moment in organisaties voldoende. Door bij een aantal organisaties te proberen om de structuren ervan aan de hand van het model systematisch te beschrijven, moet vervolgens blijken of die beschrijvingen ook zinvolle onderlinge vergelijkingen mogelijk maken. Bij het onderzoek naar een zo complex fenomeen als de organisatiestructuur is dat niet a priori zeker.

De Sitter stelt “Een goed integraal herontwerp kan daarom alleen tot stand komen door de huidige toestand in al zijn facetten en knelpunten zo scherp mogelijk vast te leggen ..” (1998:217). Een systematische beschrijving van de structuur maakt daar deel van uit en vormt zo de basis voor een diagnose waaruit de structuurgebonden knelpunten naar voren komen. Daarnaast kunnen er uiteraard andere knelpunten bestaan in een organisatie. Omdat het beschrijven van de oude en de nieuwe structuur één van de eerste stappen van een herontwerptraject is, is het testen van beide toepassingen van het te ontwikkelen functiemodel goed te combineren.

Om op basis van die structuurvergelijkingen uiteindelijk concrete ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur te formuleren en mogelijk de karakteristieke innovatiestromen te vinden, moeten veel meer organisaties en hun structuren worden onderzocht dan binnen de scope van een promotieonderzoek mogelijk is. Wil dit onderzoek in heel veel verschillende organisaties haalbaar zijn, dan is het uiteraard zeer wenselijk dat het maken van een structuurbeschrijving slechts een beperkte hoeveelheid tijd per organisatie kost. In de adviespraktijk geldt ook dat de tijd voor het maken van een diagnose beperkt is.

Of het systematisch beschrijven en vergelijken van structuren lukt met het te ontwikkelen functiemodel en hoeveel tijd dat de organisatie en de onderzoeker kost, zal in dit onderzoek in de praktijk getest worden.

Of het verzamelen en vergelijken van andere kenmerken en aspecten van organisaties nodig is, en zo ja welke, om de ontbrekende ontwerprichtlijnen uit structuurvergelijkend onderzoek te destilleren is een vraag, maar het antwoord daarop is echter pas relevant zodra gebleken is dat vergelijkbare structuurbeschrijvingen met het model in relatief korte tijd te maken zijn. Het antwoord op de vraag over kenmerken en aspecten is bevestigend (Van Breukelen et al. 1997) en gedacht wordt aan bijvoorbeeld contingente factoren die structuur (mede) bepalen waarvoor Burton et al. (1995, 2006, 2008, 2011) inspiratie bieden en vanzelfsprekend aan prestatie-indicatoren (balanced scorecard, Adams et al. 2006, De Jong 2000) omdat de vraag welke structuurkenmerken bedrijfsprestaties positief beïnvloeden van belang is. Hierover zijn tegenstrijdige conclusies te vinden; Andersen en Jonsson (2006) vonden geen invloed van structuur op de prestaties die zij onderzochten. Johannesen et al. (1997:104), Nadler en Tushman (1997:viii), De Sitter (1998:353), Kuipers et al. (2004) en Meijaard et al. (2005) stellen daarentegen dat een goede structuur wel een grote invloed heeft.

1.6.5 Het doel van dit onderzoek

Op grond van het voorgaande is het in paragraaf 1.2 beschreven (voorlopige) doel van dit onderzoek

“Het doel van dit onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de uitdaging om de Moderne Sociotechniek als integrale structuurontwerptheorie aan te vullen en uit te breiden op het punt van de organisatie van het ontwikkel- ofwel innovatie-proces[.]”

als volgt aan te vullen:

door het ontwikkelen en testen van een normatief functiemodel waarmee:

- 1) onderzoekers systematische structuurbeschrijvingen kunnen maken ten behoeve van vergelijkend onderzoek naar organisatie- en innovatiestructuren om voor laatstgenoemde concrete ontwerprichtlijnen af te leiden,
- 2) ontwerpers bestaande organisatiestructuren kunnen diagnosticeren en hun herontwerpen daarvoor kunnen beoordelen.

De uitdaging van De Sitter, lacune 1, kan dit onderzoek niet oplossen maar het biedt wel het gereedschap om het onderzoek te gaan uitvoeren dat daarvoor nodig is en het dicht lacune 2 in de Moderne SocioTechniek met een normatief functiemodel. Het te ontwikkelen functiemodel is een model voor de organisatiestructuur waarbinnen de functies individueel en in onderlinge samenhang de noodzakelijke bijdragen leveren om het geheel, de organisatie, levensvatbaar te houden. Gelet op het doel om uiteindelijk tot concrete ontwerprichtlijnen te komen voor de innovatiestructuur binnen de organisatie, krijgen de innovatiegerelateerde functies, de innovatiestructuur, extra aandacht. Het functiemodel is bedoeld als een 'model voor de innovatie- en organisatiestructuur', waarbij de betekenis van model hier behalve een vereenvoudigde weergave van de realiteit tevens ideaalmodel of voorbeeld kan zijn.

1.7 Praktische relevantie van het onderzoek

Hoewel een promotieonderzoek, 'een wetenschappelijke proeve', vanzelfsprekend primair wetenschappelijk relevant moet zijn, is zeker bij bedrijfskundig onderzoek de maatschappelijke relevantie en praktische toepasbaarheid van het resultaat minstens zo belangrijk. Of zoals Van der Zwaan stelt: "Bij bedrijfskunde gaat het om bruikbare [onderzoeks-]resultaten." (1990:3). De praktische bruikbaarheid vind ik belangrijk omdat ik het innovatieprobleem zelf aan den lijve heb ervaren zoals ik in de aanleiding schreef. Daarbij heb ik aan de TU-Delft de opleiding tot werktuigbouwkundig ingenieur afgerond en dat moet ook bijgedragen hebben aan mijn overtuiging dat kennis pas waarde heeft als je er betere ontwerpen mee kunt realiseren.

Dat praktische relevantie niet vanzelfsprekend is blijkt uit Godfroij's conclusie: "Het probleem van gebrek aan relevantie van de managementwetenschappen is reëel." (2010:33). Hodgkinson en Rousseau stellen dat de eis om methodologisch correct te werken de praktische relevantie kan beperken (2009), terwijl Van Aken begrip toont voor het feit dat wetenschappers geneigd zijn minder aandacht voor de praktische relevantie te hebben (Van Aken 2004:223).

De praktische of maatschappelijke relevantie van dit onderzoek op het terrein van organisatiestructuur volgt hier en de volgende paragraaf gaat in op de wetenschappelijke relevantie.

Volgens McKinseyadviseurs Bryan en Joyce moeten grote bedrijven herontwerp van structuur centraal stellen in hun strategie (2007:1, 16) en Delarue et al. laten zien dat op teams gebaseerde structuren de prestaties gunstig beïnvloeden (2008:127). Dit illustreert het praktische belang van structuur.

In het voorgaande is betoogd dat innoveren voor organisaties veel moeilijker is dan het voortbrengen van bestaande producten en diensten. Organisaties verspillen nogal wat geld en menselijke energie aan de 50 tot 90% mislukte innovaties, die achteraf bij de betrokkenen ook nog de nodige frustraties kunnen opleveren. Een deel van die mislukte projecten zal hopelijk onder het motto 'van je fouten kun je leren' bij een volgend project alsnog vruchten afwerpen. Omdat bedrijven zich vaker aan dezelfde steen stoten (Tidd et al. 2001:52), had men een groter deel van de investeringen maatschappelijk gezien nuttiger kunnen besteden.

De Innovatiemonitor 2003 van adviesbureau Twynstra The Bridge doet verslag van een onderzoek onder bijna driehonderd bedrijven en komt met twee conclusies. Er blijkt ten eerste 'behoefte aan intensivering of professionalisering van de innovatiefunctie.' En ten tweede 'In de komende jaren zal ook de competentie om te innoveren op een hoger niveau moeten worden gebracht.' (Twynstra The Bridge 2003:5). Een betere innovatiestructuur lijkt hieraan bij te kunnen dragen en dit onderzoek brengt de daarvoor noodzakelijke ontwerprichtlijnen dichterbij.

Een uitgebreid en normatief functiemodel kan structuurontwerpers al helpen om betere organisatiestructuren te ontwerpen, doordat het als checklist werkt voor met name de inrichtingsregelkring, die voor innoveren verantwoordelijk is. Betere structuren voor de inrichtingsregelkring kunnen bijdragen aan meer innovatiesucces, zoals een betere structuur dat ook al doet bij primaire processen. Het resultaat van dit onderzoek is daarmee potentieel maatschappelijk relevant omdat bedrijven dan voor hetzelfde geld meer succesvolle en liefst maatschappelijk nuttige (Ahlstrom 2010:11) innovaties kunnen realiseren, wat aan hun levensvatbaarheid of continuïteit bijdraagt.

Het ontwikkelde functiemodel biedt zicht op een positief effect op de (innovatie) structuur en daardoor op de innovatieprestatie die de praktijk als problematisch ervaart. Verdere praktijkeffecten zijn te verwachten wanneer verder onderzoek leidt tot empirisch onderbouwde en concretere ontwerpaanwijzingen voor het ontwerpen van de innovatiestructuur binnen een integraal herontwerp van een organisatiestructuur.

Voorts geldt dat organisaties zich eigenlijk niet meer uitsluitend kunnen profileren als middel om aandeelhouderswaarde te scheppen in de vorm van koerswinst en dividend, en daarbij voorbij te gaan aan belangen van andere 'stakeholders' als medewerkers, klanten, omwonenden en 'het milieu'. De trefwoorden hierbij zijn corporate social responsibility (CSR, vaak vertaald als: maatschappelijk verantwoord ondernemen) en 'people, planet & profit' (triple-P, of vertaald: mens, milieu & materialisme; M3). Deze ontwikkeling vraagt bij het ontwerpen van organisatiestructuren om een aanpak die uitgaat van het idee dat de structuur moet bijdragen aan het realiseren van een ruimere set van doelen dan alleen economische, wil er van een 'verantwoordelijke organisatie' sprake zijn. Die doelen zijn af te leiden uit de belangen van diverse stakeholders, binnen en buiten de organisatie. De Moderne Sociotechniek is één van de weinige benaderingen die dit in potentie in zich heeft door behalve de kwaliteit van de organisatie ook de kwaliteit van de arbeid en van de arbeidsverhoudingen integraal mee te nemen (De Sitter 1998). Ondanks de kritiek op de Moderne Sociotechniek, die Kuipers et al. samenvatten en van reactie voorzien (2010:Hst.22), is het verder ontwikkelen van deze ontwerpaanpak zinvol. In de Delftse benadering van In 't Veld is voor het formuleren van doelen een vereenvoudigde methode Hijmans beschreven, die vanuit het inventariseren van wensen van de verschillende belanghebbenden, ofwel stakeholders, tot een set van doelen voor de organisatie komt, waaraan de ontwerpers het organisatieontwerp kunnen toetsen

(1994:177-90). Deze aanpak lijkt goed aan de sociotechnische driedeling kwaliteit van de organisatie, arbeid en arbeidsverhoudingen te koppelen en een aanvulling te vormen.

Dat dit onderzoek de moderne sociotechniek verder ontwikkelt, is mede vanwege de aansluiting ervan op deze maatschappelijke ontwikkeling en behoefte nuttig. Langs deze lijn past dit onderzoek in het thema 'responsible organization' dat de afdeling Bedrijfskunde in Nijmegen recent tot het overkoepelende thema voor haar onderzoek heeft gekozen.

1.8 Wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek

Dit onderzoek draagt bij aan de moderne sociotechniek die in het vakgebied van organisatiestructuurontwerp is te positioneren, maar eveneens als toegepaste systeemkunde te karakteriseren is. In bedrijfskundig onderzoek aandacht besteden aan organisatieontwerp is (weer) relevant getuige de volgende twee pleidooien hiervoor. Sinha en Van de Ven roepen onderzoekers op weer aandacht te besteden aan organisatieontwerp:

"[We] ... encourage scholars to return to the frontier of organization science by reopening the study of work design. ... The practice of work has been changing dramatically over the past 20 years, and these changes are outpacing our theories and methods for representing and explaining them." (Sinha & Van de Ven 2005:389).

Greenwood en Miller formuleren het zo:

"We propose that the study of organization design has been unduly neglected in recent years despite its critical importance for organizational performance" (Greenwood & Miller 2010:78).

Omdat dit onderzoek al gestart was voor deze twee aanbevelingen verschenen, hebben die bij de opzet geen rol gespeeld maar wel motivatie gegeven om het af te ronden. Andere redenen om onderzoek naar structuur weer op te pakken zijn er ook. De technologische ontwikkeling heeft invloed op structuur (Mumford 2000:125) en de moderne informatie- en communicatietechnologie bijvoorbeeld faciliteert het samenwerken op afstand in virtuele teams (Rasters 2004) en met behulp van collaborative work environments (Guldemond 2011). Dat vergroot de mogelijkheden voor taakverdeling over mensen op diverse locaties en biedt het hoofd aan de extra coördinatie die dat met zich meebrengt. Ten tweede doen Pettigrew en Fenton (2000) en Pettigrew et al. (2003) verslag van onderzoek naar innovatieve vormen van structuur. En tenslotte vallen onder labels als 'het nieuwe werken' in flexkantoren en plaats- en tijdonafhankelijk, 'slimmer werken' en 'sociale innovatie' diverse structuur-gerelateerde ideeën en werkwijzen (Veldhoen 1998, Volberda et al. 2006, Dalm 2007). De richtlijnen voor ontwerp van de productiestructuur en de operationele besturingsstructuur zouden wellicht aan de toegenomen mogelijkheden voor tijd- en plaatsonafhankelijk (thuis- en tele-)werken en voor coördinatie op afstand moeten worden aangepast, maar dat valt buiten de scope van dit onderzoek.

Het achterliggende theoretische probleem van en de aanleiding voor dit onderzoek is het gebrek in de moderne sociotechniek aan concrete richtlijnen voor het ontwerpen van de organisatiestructuur voor ontwikkeling of innovatie binnen een integraal structuurontwerp. Die door De Sitter (1998) zelf gesignaleerde lacune in zijn theorie heft dit onderzoek nog niet op, maar het zet wel een eerste stap op weg ernaartoe. Het te ontwikkelen normatieve functiemodel vult een tweede lacune in deze organisatieontwerpbenadering op en schept daarmee de voorwaarde voor het onderzoek naar de invulling van de eerste lacune.

- verhouding tot innovatiemanagementliteratuur -

De behoefte aan sociotechnische ontwerprijtlijnen ontstaat mede door de wens om de matige innovatieprestatie te verbeteren en uit het idee daarbij de structuur van de hele organisatie als aangrijppingspunt te nemen. De vraag rijst wellicht waarom de literatuur over innovatiemanagement niet als vertrekpunt is gekozen. Daarvoor zijn, behalve de voorkeur van de onderzoeker en de evidente noodzaak tot afbakening in elk onderzoek, de volgende drie redenen.

Ten eerste wordt sinds ongeveer 1960 in toenemende mate onderzoek naar innovatie gedaan, maar verschillende auteurs pleiten voor een meer integrale benadering van het onderwerp. In 1990 schreef Cobbenhagen al:

“In de literatuur ontbreekt het momenteel echter nog aan hulpmiddelen die het [innovatie]proces helderder maken. Om praktisch toepasbaar te zijn dienen deze theorieën, modellen en organisatiestructuur geïntegreerd te worden in een procesachtige innovatietheorie. De procestheorie van het MIRP geeft wel aan welke ontwikkelingen een innovatieproces kan doormaken, doch geeft (in haar huidige vorm) geen inzicht in de activiteiten die moeten worden verricht en de organisatie daarvan.” [MIRP = Minnesota Innovation Research Program, zie o.a. Van de Ven et al. 1999] (Cobbenhagen in Den Hertog & Van Eijnatten 1990:35-6).

Vrakking en Cozijnsen constateerden, over innovatieliteratuur en -onderzoek in het algemeen, dat onderzoekers de deelfasen van het innovatieproces, te weten idee-ontwikkeling, initiëren, implementeren en incorporeren, gescheiden behandelen (Vrakking & Cozijnsen 1992:19). Best practices schetsen zonder het ontstaan en de ontwikkeling ervan in beeld te brengen levert een incompleet beeld op volgens Buijs et al. (2004:35). Fagerberg (2005:21) stelt vast dat verschillende onderzoeksge-meenschappen die innovatie bestuderen niet effectief met elkaar communiceren, wat volgens hem de vooruitgang op dit gebied belemmert en Lam (2005:115) noemt de innovatieliteratuur ‘indeed very diverse and not well integrated’ (beiden in: Fagerberg et al. 2005). Dit illustreert het probleem dat In ‘t Veld in zijn afscheidsrede voor de hele bedrijfskunde signaleerde:

“De auteurs uit de verschillende deeldisciplines van de Bedrijfskunde blijken de publicaties buiten hun directe deelgebied nooit of nauwelijks te lezen, want men citeert bijna alleen uit eigen kring. Van een integratie van die deelgebieden tot een samenhangende wetenschap Bedrijfskunde is nergens sprake.” (In ‘t Veld 1993:19).

Buijs et al. wijzen op het feit dat er wel veel kennis is over innovatie en innoveren, maar ze noemen een deel van die kennis voor bedrijven 'als een product zonder gebruiksaanwijzing'. Buijs et al. noemen het in hetzelfde artikel een uitdaging voor wetenschappers om 'various strands of research' te integreren om te komen tot een gemeenschappelijke basis rond innovatie (Buijs et al. 1999:16-7). Fisscher et al. zoeken de integratie in de richting van 'een radicale, gelaagde procesbenadering' (2004:121) en stellen:

"Ondanks de hoeveelheid kennis en ervaring die er, volgens de literatuur, voorhanden is op het gebied van organisatie van innovatie blijft de vraag naar het vormgeven van innovatieve organisaties onverminderd actueel." (Fisscher et al. 2004:128).

Crossan en Apaydin signaleren in hun review dat onderzoek naar innovatie zich op diverse niveaus richt (individu, team, vooral organisatie (52% van de papers), industrie en maatschappij), maar dat er nog geen theorie is die de niveaus aan elkaar koppelt of integreert (2010:1177). Fagerberg formuleert het zo:

"But our understanding of how knowledge - and innovation - operates at the organizational level remains fragmentary and further conceptual and applied research is needed." (Fagerberg 2005:20).

De aanbevelingen in de literatuur zijn niet eenduidig, zoals Kelley stelt:

"the innovation literature reveals more conflict than consensus in providing direction for the management of radical innovation." (Kelley 2009:488).

en

"The literature offers little consensus on where innovation activity should take place in the organization, however." (idem 489).

Naar aanleiding van het best practices-onderzoek dat de Product Development & Management Association in 2003 voor de derde keer uitvoerde, concluderen Barczak, Griffin en Kahn:

"Unfortunately, the results are very disappointing in their inability to differentiate between organizational structures used by the best and those by the rest." (Barczak et al. 2009:22).

De strekking van de aangehaalde auteurs is dat de resultaten van eerder onderzoek naar management en organisatie van innovatie nog via een integrale benadering verbonden moeten worden.

De innovatieliteratuur past daarom (nog) niet bij het belangrijkste uitgangspunt van de moderne sociotechniek van De Sitter (1998) dat een integrale benadering van de gehele organisatiestructuur en het (her-)ontwerp ervan voorschrijft. Juist omdat het overgrote deel van de innovatieprojecten gericht is op het incrementeel vernieuwen van bestaande producten, diensten, processen en structuren (paragraaf 1.1.3) is die integrale benadering noodzakelijk.

De tweede reden die een rol speelt bij de keuze om innovatieliteratuur niet als vertrekpunt te nemen, is dat er vooral in grote, meestal multinationale ondernemingen onderzoek naar de organisatie van innovatiefuncties is gedaan. Op zich is dat wel logisch want hoe groter een organisatie is, hoe meer innovatoren er zijn die in aparte afdelingen en/of tijdelijke teams gegroepeerd worden en die gecoördineerd moeten functioneren. Dougherty neemt bijvoorbeeld grote volwassen organisaties als object en ontwikkelt daarvoor een perspectief 'to design organizations for innovation' (2008:426). Zij focust op 'everyday innovation work' in een innovatie-subsysteem en de aansluiting daarvan op het bestaande primaire proces komt niet of nauwelijks aan de orde (430).

De derde en laatste reden om innovatieliteratuur niet nadrukkelijk mee te nemen vloeit voort uit een verkenning van innovatie-audits die in de loop der jaren ontwikkeld zijn. Dit zijn overwegend vrij brede instrumenten (bijvoorbeeld: Gosselink & de Winne 1991, Cozijnsen & Vrakking 1993:83, Schumann et al. 1994:85-106, Chiesa et al. 1996, Dankbaar 2000, Burgelman et al. 2001:10-13, Tidd et al. 2001:377-381, Reuter 2002, Goffin & Mitchell 2005:360-377) die diverse succesfactoren voor innovatie bevragen, maar waarbij structuur in slechts enkele items aan de orde komt. Daarnaast zijn er audits die gericht zijn op innovatieve subsystemen als onderzoek of productontwikkeling. Beide typen audits zijn bruikbaar in de gefaseerde aanpak voor het uitvoeren van een organisatiediagnose die Harrison en Shirom beschrijven. Ze noemen deze diagnose in twee fasen 'sharp-image diagnosis' die begint met een brede scan en vervolgt met een nader onderzoek op de gebieden die daartoe aanleiding geven (1999:17-28). Na een brede innovatie-audit, bijvoorbeeld Chiesa et al. 1996) volgt dan een audit van het gebied of aspect waar de meeste problemen lijken te zijn; bijvoorbeeld van productontwikkeling (Radnor, Noke 2002, 2006) of van de mate waarin creativiteit gestimuleerd wordt (Amabile et al. 1996). Bijlage C geeft een overzicht van de oogst aan audits. De organisatie van innovatie en de aansluiting ervan op de productiestructuur is noch met de beschikbare brede noch met de gefocuste instrumenten in beeld te brengen op een manier die sociotechnisch verantwoord is.

- verhouding tot andere literatuur over organisatiestructuur -

Naast de sociotechniek als structuurontwerpbenadering is er ook meer beschrijvende literatuur over configuraties van structuur (Mintzberg 1989, 1993, Miller 1999) en de contingencybenadering (Burton et al. 2006, 2008, Thompson 2003). Configuraties zijn ideaaltypen die de ontwerper helpen met nadenken, maar in de praktijk minstens zo vaak in mengvormen voorkomen (Mintzberg 1989:266). De verklarende kracht van taxonomieën van configuraties is volgens Miller doorgaans gering en er is volgens hem veel kritiek op (Miller 1999:30).

De contingentiebenadering wijst op allerlei aspecten die in een specifieke organisatie invloed hebben op de structuur ervan. Het expertsysteem OrgCon (Organization Consultant) van Burton et al. brengt veel van deze kennis uit allerlei onderzoek samen. Ze noemen het 'an organization theory-based, executive validated software

program' en het begint met 'some 60 questions about the case or real-world organization to create a database' (2006:i). En als men die zestig vragen over een bepaalde organisatie en haar structuur heeft beantwoord, komt er een oordeel uit over die structuur in termen van configuraties die in het verleden bij ongeveer overeenkomende contingenties in onderzoek naar structuren zijn waargenomen. Dit doet denken aan de waarschuwing bij beleggingsfondsen dat 'aan resultaten uit het verleden geen garanties voor de toekomst mogen worden ontleend'. Een structuur ontwerpen aan de hand van voorbeelden uit het verleden lijkt voor een innovatief bedrijf met vernieuwende werkwijzen, dat als brancheleider erkenning geniet, geen goede keus te zijn. Ontwerpen met behulp van ontwerpregels geniet hier de voorkeur.

Ten derde is er nog kwantitatief onderzoek naar de structuur. Dat de structuur onder andere invloed heeft op het innovatievermogen van organisaties is al bekend uit het kwalitatieve onderzoek van Burns en Stalker, die het continuüm lopend van mechanistic tot organic beschreven om organisaties mee te karakteriseren. Zij schrijven dat die positie niet statisch is en dat twee delen van eenzelfde organisatie daarop een verschillende positie kunnen innemen, waarbij productie meer mechanistic kan zijn terwijl de R&D- en productontwikkelgroepen eerder organic zijn (Burns & Stalker 1968:122) of ook wel mechanistic maar frequent veranderend (Schoonhoven & Jellinek 1990:253). Bodewes kwam tot een vergelijkbare uitkomst; een verschil in formalisatie tussen productie (meer mechanistic) en R&D (meer organic) en hij wijst op problemen met de definitie van formalisatie (Bodewes 2000:227). Dit impliceert dat (kwantitatief) onderzoek naar structuur, beschreven met de variabele formalisatie (en bijvoorbeeld ook specialisatie en (de-) centralisatie) in ieder geval de genoemde twee onderdelen apart zou moeten onderzoeken, omdat een gemiddelde uitkomst voor de gehele organisatie deze relevante verschillen onzichtbaar maakt. Andersen en Jonsson gebruikten formalisatie, specialisatie en (de-)centralisatie en ze enquêterden alleen productiemangers om te concluderen: "This study confirms most other studies in indicating weak and or insignificant relationships between structure, functioning and effectiveness." (Andersen & Jonsson 2006:256)

Dit roept de vraag op of men in kwantitatief onderzoek naar het effect van structuur op prestaties van de organisatie (bijvoorbeeld winstgevendheid) de structuur wel zinvol, naar sociotechnische criteria althans, heeft geoperationaliseerd. Bijlage D gaat hier aan de hand van een voorbeeld iets dieper op in en komt met 'vermoedelijk niet' als antwoord.

De keuze voor de moderne sociotechniek als perspectief op de organisatiestructuur in dit onderzoek rechtvaardigt het niet nader ingaan op de configuratie- en contingentie- benaderingen en het niet betrekken van beschikbare resultaten van kwantitatief onderzoek naar structuur. Behalve dat afbakening een reden is, geeft het voorgaande een indicatie dat de genoemde andere benaderingen mogelijk niet zoveel te bieden hebben voor de ontwikkeling van een normatief functiemodel.

1.9 Indeling van dit boek

Dit boek kent de volgende opbouw, die in grote lijnen ook de chronologie van het onderzoek volgt.

Na dit inleidende hoofdstuk komt allereerst het theoretisch conceptuele deel 1 van het onderzoek bestaande uit de hoofdstukken twee, drie en vier. Het tweede hoofdstuk is gewijd aan de beschrijving van de systeemkundige bouwstenen voor het functiemodel van organisaties, waarbij het innovatieproces en de besturing ervan de nadruk krijgt. Hoofdstuk drie presenteert en motiveert de opbouw van het model met de functies en de relaties tussen de functies. Vervolgens geeft het vierde hoofdstuk een gedetailleerder beeld van het primaire proces en het innovatieproces, ofwel van de productiestructuur en de innovatieproductiestructuur, om de begrippen te verduidelijken die nodig zijn om deze deelstructuren te kunnen beschrijven. Een beknopte toets van de inhoudelijke validiteit van het functiemodel door enkele deskundigen vormt het slot van dit hoofdstuk en de opmaat naar het tweede, empirische deel van het onderzoek.

Het tweede deel (hoofdstuk vijf tot en met zeven) beschrijft het empirische deel van het onderzoek; de opzet van de praktijktest en de resultaten ervan. Het vijfde hoofdstuk is gewijd aan overwegingen rondom het gebruik van het functiemodel in de beoogde toepassingen en de methodologische verantwoording van de opzet van de test. In hoofdstuk 6 volgen de testresultaten gebaseerd op vijf deelnemende bedrijven, waar onder andere bijna 30 interviews zijn gehouden om hun (innovatie)structuur in kaart te brengen en vervolgens te vergelijken. Slotconclusies, aanbevelingen en ideeën voor vervolgonderzoek en reflectie volgen in het zevende en laatste hoofdstuk.



Deel 1

Ontwikkeling van een normatief functiemodel



2. Bouwstenen voor het functiemodel

Dit hoofdstuk beschrijft de bouwstenen voor het functiemodel. Deze zijn grotendeels uit de systeemkunde afkomstig. Eén van de grondleggers van de 'General Systems Theory' (GST) is Von Bertalanffy. Het ontstaan van de GST is te danken aan het inzicht dat in diverse wetenschapsgebieden in de eerste helft van de 20e eeuw doorbrak, dat het bestuderen van de elementen, van wat we nu systemen zouden noemen, de waargenomen verschijnselen niet afdoende verklaarde (Von Bertalanffy 1968:30-3). Ook bleek dat van heel verschillende verschijnselen de mathematische beschrijving, in de vorm van een stelsel simultane differentiaalvergelijkingen, soms verrassende gelijkenis vertoonde (1968:19). Tegenwoordig is echter duidelijk dat organisaties niet als deterministische systemen te beschrijven zijn, waarvan je de situatie van volgende week, gegeven de beginvoorwaarden en de invoeren, kunt uitrekenen ondanks de enorme rekenkracht van de computers. In de chaostheorie zegt men dat het multivariabele niet-lineaire systemen zijn (Gleick 1991:14, De Leeuw 2000:211). Von Bertalanffy ziet de cybernetica als een speciaal geval van de algemene systeemtheorie. Zij beschrijft namelijk alleen die systemen die zelfregulerend gedrag vertonen (1968:17) waar organisaties ook toe behoren. De hierna te behandelen auteurs horen binnen het cybernetische vakgebied.

In het volgende komt eerst Ashby (2.1) aan de orde waarop veel auteurs zich baseren. Daarna volgt Beer's Viable Systems Model (VSM) in 2.2. Vervolgens komen de Nederlandse systeemkundigen In 't Veld (2.3) en De Leeuw (2.4) aan bod. In Nederland is in de jaren 1970 en '80 op basis van de cybernetica de Moderne Sociotechniek, een structuurontwerpbenadering, tot ontwikkeling gekomen met De Sitter als boegbeeld. Die staat in paragraaf 2.5 samengevat. Tot besluit volgt nog een kleine verkenning van het chaos- en complexiteitsdenken (2.6) en van kennis in relatie tot innovatie (2.7).

Hoe de genoemde auteurs voortbouwen op Ashby komt telkens aan de orde en ook in hoeverre ze iets zeggen over de organisatie van innovatie, het onderwerp van dit onderzoek.

2.1 "The law of requisite Variety" van W.R. Ashby

De bioloog Ashby heeft als cyberneticus naam gemaakt met de 'law of requisite variety' die hij ontwikkelt in zijn boek 'An introduction to cybernetics' (Ashby 1956). Na een gedetailleerde inleiding van 200 pagina's waarin nogal wat matrices, vectoren, transformaties en logaritmes (en oefeningen) voorkomen formuleert hij zijn wet als volgt:

"Thus the variety in the outcomes, if minimal, can be decreased further only by a corresponding increase in that of R. [...] This is the law of Requisite Variety. To put it more picturesquely: only variety in R can force down the variety due to D; variety can destroy variety" (R = regulator, D = disturbances).

(Ashby, 1956:11/7, pag.207, opmaak conform bron).

Het aantrekkelijke van zijn benadering is dat het principe van het 'regelen' op elk levend wezen of (technisch) systeem kan worden toegepast; op een ééncellige, een worm, een eend of een mens, maar ook op een stoommachine of een organisatie. Als zo'n wezen of systeem in evenwicht wil blijven, moet het adequaat kunnen reageren op de verstoringen uit de omgeving die de waarde van de essentiële variabelen buiten de acceptabele grenswaarden brengen of dreigen te brengen. Evenwicht ziet Ashby als de toestand van een systeem waarin de essentiële variabelen binnen de grenswaarden zijn en blijven. Bij mensen zijn de lichaamstemperatuur, de bloeddruk en de psychische gesteldheid van die essentiële variabelen. Bij organisaties zijn voldoende omzet, liquide middelen en winst voorbeelden van die variabelen.

Het bad met warm water dat op een constante temperatuur moet blijven keert geregeld als voorbeeld van een te regelen systeem terug in het boek van Ashby. Versturende invloeden (Disturbances) op het warme bad zijn: een plons koud water, een koude luchtstroom, de bader die erin gaat zitten of de zon die erin schijnt. Wanneer de enige reactie van de Regulator van het bad het toevoegen van warm water is, dan kan het systeem niet goed reageren op de verwarming door de zon. Omdat de verstoringen zowel temperatuurverhogend als -verlagend zijn, een variëteit van twee, moet het badsysteem ook beide regelacties hebben en dus dezelfde regelvariëteit van twee hebben. De Leeuw geeft deze interpretatie van de wet van Ashby:

"De wet van de vereiste variëteit (law of requisite variety) van Ashby stelt dat er minstens zoveel verschillende stuurmaatregelen moeten zijn als het aantal verstoringen "(De Leeuw 2000:160).

Het meest efficiënt is het om voor elke verstoring slechts één effectieve stuurmaatregel te hebben, die bovendien geen invloed op andere essentiële variabelen heeft. In de praktijk is dat ideaal lastig te bereiken, omdat elke maatregel al of niet verwachte neveneffecten kan hebben. Door honderd procent inspectie in te voeren voorkomt men bijvoorbeeld dat ondeugdelijk materiaal de productie verstoort, maar de inspectiekosten kunnen hoger zijn dan de kosten van de voorkomen verstoringen en de inspectie verlengt de doorlooptijd.

Als de regelaar van een organisme niet reageert op de verstoringen vanuit de omgeving dan zullen de essentiële variabelen buiten de gewenste, fysiologische grenzen raken. Hiermee is regelen dan ook gedefinieerd. Het is het binnen acceptabele waarden houden van essentiële variabelen. Het begrip variëteit van Ashby maakt het ook mogelijk om het regelvermogen te meten (Ashby, 1956:209). Als illustratie kan het voorbeeld van Ashby zelf dienen:

"Een insect heeft een gezichtszenew die bestaat uit honderd vezels die elk in staat zijn om twintig bits per seconde aan signaal te transporteren. Is dat voldoende om zich te verdedigen tegen tien verschillende bedreigingen die zich onafhankelijk van elkaar elke seconde kunnen voordoen?" (211; vertaald lij).

Het antwoord van Ashby is:

“Ja. De bedreiging heeft een variëteit van 10 bits/seconde, de gezichts-zenuw kan 200 keer zoveel verwerken (100 vezels x 20 bits/seconde= 2000 bits/seconde).” (285; vertaald ljl).

Het lijkt eigenlijk preciezer om te vragen of het insect die bedreigingen tegelijk kan waarnemen. Dat is een noodzakelijke voorwaarde wil het insect zich kunnen verdedigen, maar bij een sterkere en snellere aanvaller is het helaas voor het insect geen voldoende voorwaarde om te kunnen overleven.

Achterbergh en Vriens interpreteren wat ‘regelen’ volgens Ashby inhoudt en vatten het als volgt samen (Achterbergh & Vriens 2009:Sect. 2.3.1.1). Het operationeel regelen van een systeem vindt plaats door wat Ashby de ‘regulator’ (regelaar) noemt. Om te kunnen reguleren moet de regelaar ten eerste weten wat de essentiële variabele is en wat de bijbehorende gewenste waarde daarvan is of, wat in de praktijk vaker voorkomt, welke variabelen er zijn en wat de acceptabele range van waarden van elk van die variabelen is. Het is daarbij zelden zo dat één waarde goed is en elke minieme verandering meteen leidt tot de onomkeerbare ondergang van het systeem. Denk aan de lichaamstemperatuur van de mens die gewoonlijk rond de zevenendertig graden Celsius ligt. Een graad hoger of lager is niet echt een probleem, maar wanneer tien graden verandering van de kerntemperatuur lang genoeg aanhoudt zullen weinig mensen dat kunnen navertellen. Het is de ‘controller’ die bepaalt wat de essentiële variabelen en hun normwaarden zijn. Bij levende wezens zijn die waarden genetisch bepaald. Sociale systemen, waaronder organisaties en bedrijven, hebben meer vrijheid om hun essentiële variabelen (hun doelen) te kiezen en hun streefwaarden te bepalen. Ten tweede moet de regelaar beschikken over een arsenaal aan stuurmaatregelen dat aan de Wet van Ashby voldoet, om daarmee de door ‘control’ vastgestelde doelen te bereiken ondanks de optredende verstoringen. Het ontwerpen van dat arsenaal, samengevat in de ‘regeltabel’, voor de regelaar heeft die doelen en streefwaarden als uitgangspunt en moet ervoor zorgen dat effectief, en liefst ook efficiënt, regelen mogelijk is. De ontwerper van een sociaal systeem kiest allereerst dempende maatregelen die de variëteit aan verstoringen vermindert. Vervolgens vergroot de ontwerper het regelvermogen zodanig dat de regelaar de overblijvende verstoringen kan aanpakken. Ook zorgt de ontwerper voor zodanige condities dat de regelaar in staat is passende ingrepen te kiezen en uit te voeren. Pas dan kan het regelen plaatsvinden. Volgens Achterbergh en Vriens liggen deze drie stappen ‘control’, ‘design’ en ‘regulation’ in combinatie met de Wet van Ashby ten grondslag aan regelen in en diagnosticeren en ontwerpen van organisaties (Achterbergh, Vriens 2009:59).

Als het gaat om levende wezens is er geen persoon als ontwerper aan te wijzen en overleefden ‘the fittest’, die dankzij de evolutie over een betere in hun DNA vastgelegde regeltabel beschikten. Sommige soorten, bijvoorbeeld de dodo, stierven uit toen de gewapende mens in hun leefgebied kwam; een verstoring waarop hun regelaar geen passende maatregel in de regeltabel vond. Pro-actief

aanpassen op grond van verwachtingen over mogelijk toekomstige verstoringen lijkt voorbehouden aan de mens, maar zelf het DNA van nakomelingen veranderen is nog niet vertoond. Van sociale systemen zegt men dat ze pro-actief kunnen zijn. Of ze dat zijn in de enge zin dat hun regelen of handelen op geen enkele manier met signalen uit de omgeving in verband is te brengen, is de vraag. Ideeën voor een innovatie ontstaan zelden in perfecte isolatie van de omgeving. Bij scenarioplanning gaat het erom zwakke signalen op te pikken in de omgeving en de ontwikkeling ervan te doordenken (De Geus 1999).

In het licht van de vraagstelling van dit onderzoek is de Wet van Ashby ook als volgt te interpreteren. Organisaties hebben zich ingesteld op het reageren op bepaalde signalen (orders) van en invoeren (materiaal) uit de omgeving en vervullen door hun uitvoeren (product/dienst) een functie in hun omgeving. Wanneer de omgeving verandert, en dat doen omgevingen nu eenmaal, kan de variëteit in de signalen zodanig toenemen dat de organisatie niet meer over het vereiste regelvermogen beschikt. De vraag naar producten loopt bijvoorbeeld terug (in één van de testbedrijven met 50% door de economische crisis), waardoor de inkomsten verminderen en het evenwicht met de uitgaven verstoord raakt. Omdat 'fors verlies' geen acceptabele waarde is van een essentiële financiële variabele van de organisatie, moet er iets gebeuren. In dit voorbeeld ligt het voor de hand om de producten te vernieuwen en de kosten te verlagen. Innovaties kunnen bedenken en invoeren is te zien als een noodzakelijke stuurmaatregel voor systemen die in een veranderende omgeving hun essentiële variabelen binnen aanvaardbare grenzen willen houden. Minder innovatieve ingrepen zijn echter ook denkbaar als stuurmaatregel. Een organisatie kan zich in een nichemarkt terugtrekken en de omvang en het kostenniveau aan de daardoor kleinere omzet aanpassen (de tering naar de nering zetten) en uiteindelijk als enige leverancier van bijvoorbeeld Delfts blauw aardewerk overblijven. Zo is De Koninklijke Porcelaine Fles anno 1653 in Delft de enige van de ongeveer 32 aardewerkfabrieken die rond het midden van de 17^e eeuw in Delft en omstreken stonden (www.royaldelft.com).

Organisaties kunnen zelf kiezen welke variabelen ze essentieel vinden. Als ze alleen willen voortbestaan zijn groei van omzet of van aantal medewerkers, (hoge) winsten, internationalisering of diversificatie geen essentiële variabelen. Een familiebedrijf zal hier andere keuzes kunnen maken dan een beursgenoteerde onderneming. Bij het kiezen is het denkbaar dat een organisatie essentiële variabelen over het hoofd ziet of wel relevante variabelen kiest maar de normen daarvoor niet goed vaststelt of niet over voldoende regelvermogen beschikt. Bijvoorbeeld de milieueffecten van de organisatie niet meenemen is al bijna niet meer mogelijk dankzij wetgeving. Je als normwaarde 'houden aan wat wettelijk is toegestaan' is niet altijd voldoende, zoals Shell bij de BrentSpar-affaire heeft ondervonden toen klanten met boycotacties wezen op de noodzaak een strengere norm te hanteren. En een economische crisis waarbij de omzet van het ene op het volgende jaar met 60% terugloopt, vraagt veel van het regelvermogen en kan niet zonder noodmaatregelen als ontslag van een

groot deel van het personeel worden opgevangen. Grijpt de regulator niet tijdig in dan komt het voortbestaan van de organisatie in gevaar en dreigt een faillissement.

- Ashby en innovatie –

In Ashby's 'Introduction to cybernetics' uit 1956 komt het woord innovatie niet voor. Biologische systemen veranderen of innoveren ook niet uit zichzelf, maar via genetische mutatie en evolutie in de loop van de generaties. Maar aangezien control in een organisatiesysteem de doelen kan veranderen en design de inrichting aan kan passen, is een organisatie gedurende haar bestaan in principe in staat tot innoveren volgens de nu gangbare definities. Ze verandert daardoor zelf (bouwt een fabriek voor DDT) en de omgeving die de innovatie afneemt eveneens (hogere opbrengst van de akkers). En daarbuiten kunnen, soms pas op de langere termijn zoals bij DDT, (ongewenste) neveneffecten optreden.

Met deze beknopte beschrijving van de essentie van het werk van Ashby zal duidelijk zijn waarop de andere auteurs, die hierna volgen, voortbouwen. Hoe ze dat doen komt aan het slot van elke beschrijving aanbod.

2.2 Het 'Viable Systems Model' van Stafford Beer

Het 'Viable Systems Model', ofwel het model voor een levensvatbaar systeem, hierna VSM, is door Beer ontwikkeld en dateert uit het begin van de jaren 1970. Hij is geïnspireerd door de systeemtheorie en de cybernetica. Evenals de modellen van In 't Veld (zie hierna) kan de gebruiker het VSM op elk gewenst recursieniveau toepassen; bijvoorbeeld zowel op concernniveau als op divisie-, business unit- en productstroom-niveau of op het niveau van een bedrijfstak, een nationale economie of een land en haar regering en ministeries.

De structuur van een organisatie is volgens Beer van groot belang. In 'Diagnosing the System' zegt hij:

"In this book, you are invited to apply the findings of cybernetic science solely to the question of **organizational structure**. Yes, I know that there are many other aspects to management: I was a manager myself for about twenty-five years. However, if the structure is dysfunctional, then no amount of financial wizardry, of insightful man-management, of business technique, will save the day. Increasingly it seems to me, the organizational structures we inherited **do not work**. We shall see why. (Beer 2000:x oorspronkelijk 1985)" (vet conform Beer).

In zijn beschrijving van het VSM geeft Beer aan dat bij toepassing ervan eerst het 'System in focus' op het door de onderzoeker gekozen 'level of recursion' vastgesteld moet worden. Vrijwel altijd zijn hogere en lagere recursieniveaus aanwezig. Een Business Unit als 'system in focus' kent één niveau omhoog de Divisie of het Concern en één niveau omlaag doorgaans een (aantal) productgroep(-en). Het is bij het maken van analyses niet altijd eenvoudig om ervoor te zorgen dat deze niveaus goed uit elkaar gehouden worden. Het 'system in focus' moet volgens Beer vijf 'systemen' bevatten wil het levensvatbaar kunnen zijn. In navolging van Espejo (in

Espejo & Harnden ed. 1989:89) wordt hierna echter niet van de vijf systemen maar van de vijf functies gesproken om het woord 'systeem' te kunnen reserveren voor het object van studie, het 'system in focus'. Er zijn vijf functies die de volgende namen hebben bij Espejo (die van Beer zelf staan tussen haakjes):

1. Implementation (System One: Operations and its Management) Usually more than one present; on a lower level of recursion a viable system in itself (NB dit is dus niet synoniem met functionele afdelingen maar eerder met hoofdstromen van De Sitter of een autonome Business Unit),
2. Co-ordination (System Two: anti-oscillatory function) acting on all systems one, various aspects,
3. Control (System Three: Senior Management) or 'Inside and now' en 'Monitoring' (System Three star: sporadic auditing),
4. Intelligence (System Four: 'Outside and then' or 'Future' in Beer 2000:136),
5. Policy (System Five: Policy.)

De hiernavolgende toelichting op deze vijf functies is overgenomen uit ons artikel (Achterbergh e.a. 1999:150) waarin op grond van het bovenstaande 'systeem' waar nodig door 'functie' is vervangen.

- functie 1: productiefunctie -

1. De primaire of productiefunctie (Functie Eén) bestaat uit een aantal deelsystemen die, globaal aangeduid, zijn gericht op het maken van de producten en het reguleren of managen in het kader van het maken van de producten, die voor systemen in de omgeving zijn bestemd en die de bestaansgrond van het bedrijf zijn. De deelsystemen van Functie Eén worden door Beer zelf weer als levensvatbare systemen aangemerkt.

- functie 2: coördinatiefunctie -

2. De coördinatiefunctie (Functie Twee) zorgt voor de onderlinge afstemming van de verschillende deelsystemen van Functie Eén op elkaar. Het betreft hier niet de afstemming die plaatsvindt door het geven van "hiërarchisch hogere" normen. De coördinatiefunctie faciliteert het overleggen, onderhandelen en afstemmen tussen de deelsystemen van Functie Eén.

- functie 3: control-functie -

3. De control-functie (Functie Drie) formuleert "hiërarchisch hogere" normen die de vrijheid van de deelsystemen van Functie Eén - intern, in hun relaties met de omgeving en in hun onderlinge relaties - beperken. Beer onderstreept dat de vrijheidsbeperking van de deelsystemen van Functie Eén niet groter mag zijn dan absoluut noodzakelijk is voor de levensvatbaarheid van het geheel. Deze vrijheidsbeperking bewaakt en bevordert de synergie tussen de deelsystemen van Functie Eén. De oriëntatie van Functie Drie is "inside and now". Dat wil zeggen de controlfunctie is gericht op interne aangelegenheden en het bestaande ofwel het 'hier-en-nu'.

- functie 4: intelligence-functie -

4. De intelligence functie (Functie Vier) houdt zich bezig met mogelijkheden, onmogelijkheden, kansen en bedreigingen die er voor het bedrijf - vooral op de langere termijn - ontstaan door ontwikkelingen in de omgeving. Het gaat hierbij om veranderingen van markten, cultuur, kwalificaties, onderwijssysteem, technologie etc. De oriëntatie van Functie Vier wordt door Beer gekenschetst als "outside and then".

- functie 5: beleidsfunctie -

5. De strategische of beleidsfunctie (Functie Vijf) bepaalt de identiteit van het bedrijf, in casu de producten, het imago, de technologische aard, de kerncompetenties, het type werknemers etc. Dit gebeurt op basis van de kennis die resulteert uit de op elkaar betrokken interacties van en tussen de Functies Drie en Vier, die onder de regie van Functie Vijf plaatsvinden."

Tot zover het citaat uit ons artikel (Achterbergh e.a. 1999:150). De Functie Monitoring of Three Star Sporadic audit, die in bovengenoemde opsomming van Espejo voorkomt, ontbreekt daarin. Dit is een op preventie en correctie gerichte deelfunctie die Functie 3 kan inzetten als het echt nodig is om iets in het functioneren van Functie 1 en 2 te onderzoeken. Omdat een onderzoek vanuit centraal in decentrale onderdelen in strijd is met de decentralisatie die het VSM eigen is, mogen audits door de Functie Three star slechts sporadisch en met wederzijds goedvinden van de Functies 1, 2 en 3 plaatsvinden (Beer 2000:82-8).

Deze vijf functies vallen in twee groepen uiteen met Functie Drie als verbindende schakel. Binnen die groepen bestaan enkele essentiële relaties, die impliciet in de beschrijving van de Functies zit. Ze verdienen echter expliciete aandacht omdat losse functies niet leiden tot levensvatbaarheid.

In de eerste groep van Functies Eén, Twee en Drie bestaan vier relaties volgens Achterbergh en Vriens in hun samenvatting van Beer (Achterbergh & Vriens 2009:201-4).

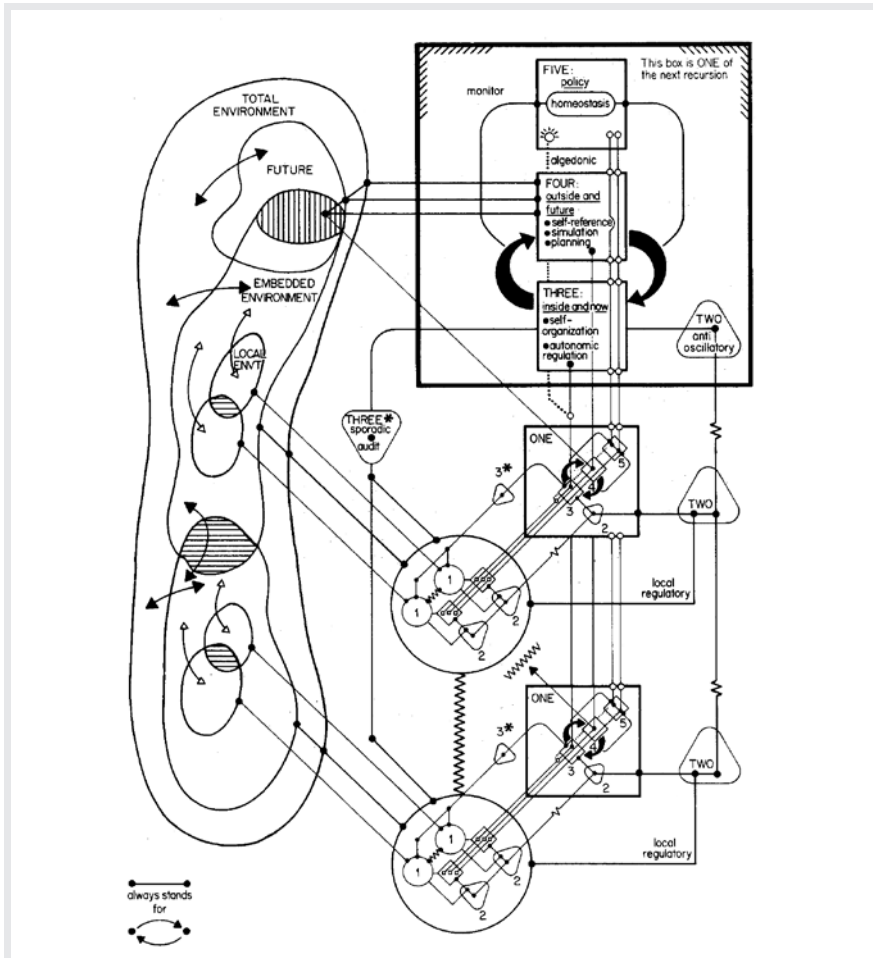
De relatie tussen Drie en Eén waarbij aanwijzingen van Drie naar Eén gaan en Eén aan Drie moet rapporteren.

De auditrelatie tussen Drie en Eén, waarbij Drie indien nodig speciale onderzoeken uitvoert naar mogelijke of reeds gesignaleerde problemen.

Ten derde is er de relatie tussen Drie en Twee, waarbij Drie vaststelt hoe Twee de coördinatie van de deelsystemen van Eén dient uit te voeren om optimale synergie te verkrijgen.

Ten vierde is er nog de evidente relatie tussen Twee en Eén waarmee de afstemming tussen de deelsystemen van Eén plaatsvindt.

In de tweede groep van functies, bestaande uit Drie, Vier en Vijf bestaan drie relaties (Achterbergh, Vriens Hst.5:16-19).



Figuur 2.1 Het Viable System Model van Stafford Beer

(Uit: Beer 2000:136)

De relatie tussen Vier en Drie moet leiden tot haalbare plannen voor verandering. Voorstellen van Intelligence zijn het resultaat van haar verkenning van de omgeving van de organisatie. Of zo'n voorstel ook realiseerbaar of haalbaar is hangt van allerlei factoren in het 'hier-en-nu' van de organisatie af, waar Functie Drie alles van weet of hoort te weten. In een complexe, gebalanceerde en intense dialoog moeten deze functies tot voorstellen komen.

Functie Vijf heeft twee relaties met het duo Functie Drie en Functie Vier. Ten eerste moet zij de hiervoor beschreven dialoog tussen Drie en Vier, waarin ze tot plannen moeten komen, faciliteren.

De tweede relatie tussen Vijf en Drie-Vier houdt in dat Vijf periodiek een keuze maakt uit de plannen en het beleid van de organisatie bekrachtigt en formaliseert waarin de,

mogelijk aangepaste, identiteit en strategie staan omschreven (tot zover: Achterbergh & Vriens 2009:204-9).

Volgens een strikt logisch betoog, dat hierboven oneerbiedig kort is samengevat, ontwikkelt Beer in zijn boek 'The heart of enterprise' zijn VSM. Hij definieert de vijf al beschreven functies en hun samenhangen, die in een systeem noodzakelijk aanwezig moeten zijn wil het ook een 'viable system', een levensvatbaar systeem, kunnen zijn. Viable definieert hij als: de mogelijkheid onafhankelijk te blijven voortbestaan (Beer 1994:113). Hij ziet vele manieren om een onderneming te karakteriseren (juridisch, economisch, financieel) maar vindt het voor de cyberneticus het meest zinvol om de onderneming te zien als een levensvatbaar systeem (113). Het woord 'innovation' komt volgens de index maar één keer voor in 'The heart of enterprise' (343). Toch is uit de beschrijving duidelijk dat de interactie tussen Functies 3, 4 en 5 moet leiden tot voorstellen voor en het invoeren van veranderingen in de Functies 1, 2 en 3 met als doel de levensvatbaarheid van het systeem (lees: de organisatie) te behouden. In voldoende mate innoveren is daarmee het middel bij uitstek voor het behouden van levensvatbaarheid op langere termijn, waarbij het primaire proces het op korte termijn overleven moet realiseren.

Het zou uit diagnostisch oogpunt en vanuit organisatieontwerp perspectief wenselijk zijn wanneer de functies in het VSM niet alleen noodzakelijk maar 'noodzakelijk en voldoende voorwaarden' voor levensvatbaarheid van een bedrijf zouden zijn in de strikte, logische betekenis daarvan. Dan zou een verminderde levensvatbaarheid, een gevolg van niet adequaat aanpassen van de organisatie aan veranderingen in de omgeving (ofwel onvoldoende innoveren), eenvoudigweg te wijten zijn aan:

- de afwezigheid van een functie in het ontwerp van de organisatiestructuur; niet formeel toebedeeld en ook niet informeel vervuld,
- het niet goed vervullen van één of meer van de toebedeelde functies (bijvoorbeeld door incompetentie of tijdgebrek van de medewerkers),
- het ontbreken van één of meer van de relaties tussen de functies in de (formele) structuur of
- het niet goed invullen van de relatie(s).

Levensvatbaarheid dankt een systeem dan aan de aanwezigheid en goede vervulling van alle vijf functies en hun relaties, zonder dat men zich nog hoeft af te vragen of er misschien toch niet ergens een andere, meer verklarende variabele verborgen is gebleven. Een structuurontwerper moet zorgen dat de functies en relaties in het ontwerp aanwezig zijn en draagt geen verantwoordelijkheid voor matig of slecht functionerende medewerkers.

Beer zelf besteedt ruim aandacht aan de eis dat de functies in het VSM 'noodzakelijk en voldoende' moeten zijn. Hij noemt dat voor het eerst op pagina 115 van 'The heart of enterprise' als hij in het tweede deel van het boek met de opbouw van het VSM begint. Hij komt er vervolgens nog minstens zeven keer op terug (173, 199, 225, 227, 235, 259, 262) en op pagina 262 zegt hij uiteindelijk:

“Dit is de rol van [Functie] Vijf: de laatste van de **noodzakelijke** voorwaarden en meteen degene die de voorwaarden **voldoende** maakt.” (Beer 1994:262, vertaald ljl, vet toegevoegd)

Even daarvoor stelt hij ook al dat aan de ‘voldoende’-voorwaarde was voldaan, daaraan tussen haakjes toevoegend: “(in the moderate form of that concept adopted at the start).” (Beer 1994:259). Die gematigde vorm staat op pagina 115. Het komt erop neer, schrijft hij daar, dat ‘noodzakelijkheid’ van de vijf systemen (hier dus de vijf functies) in het VSM wel is aan te tonen. Maar de enige test die Beer kon verzinnen of ze ook ‘voldoende’ zijn is niets meer (of minder) dan aan iedereen met wie hij het model besprak, en vooral aan degenen in wiens organisaties hij het model toepaste, te vragen “of er iets vergeten was?”. Uit de tot dusver ontkennende reacties leidt hij af dat toch aan de zware eis ‘noodzakelijk en voldoende’ voor levensvatbaarheid is voldaan. Hij geeft toe dat het bewijs filosofisch niet acceptabel is (Beer 1994:115). Hij lijkt hier toch meer de manager, ontwerper of ingenieur die zich in de volgende houding wel zal herkennen: “Als het (ding) goed werkt moet je verder niet zeuren.”

Omdat hij zo nadrukkelijk op ‘noodzakelijk en voldoende’ terugkomt suggereert hij een beetje meer dan hij waarmaakt. Maar aan de andere kant is de logica van zijn betoog overtuigend genoeg om erop te vertrouwen dat er niet meer of heel andere functies en relaties nodig zijn voor levensvatbaarheid van een systeem. Immers, als een sociaal systeem in staat is bij bekende verstoringen regelend op te treden en bovendien in staat is zich aan te passen aan veranderingen in de omgeving en aan nieuwe verstoringen, dan lijkt de levensvatbaarheid in theorie verzekerd. Achterbergh en Riesewijk ondersteunen Beer op dit punt (1999:290, 305). Als er al problemen ontstaan in een bedrijf, dan ligt de oorzaak in de wijze waarop de vijf functies en hun relaties in de praktijk gerealiseerd zijn, dat wil zeggen toebedeeld aan afdelingen of functionarissen, en/of in de wijze waarop zij die functies vervullen.

Espejo et al. noemen het VSM vooral een gereedschap voor diagnose en ontwerp van organisatieprocessen en stellen dat het model vooral gaat over de structuur van communicaties (1996:120) in een organisatie. Het boek van Beer ‘Diagnosing the system for organizations’ (2000) illustreert die diagnostische toepassing. Het is van belang om op te merken dat het VSM geen stromen laat zien van door het primaire of innovatie proces te transformeren invoeren; materie, informatie, kennis of klanten. Beer abstraheert levensvatbaarheid tot het zorgen voor de juiste structuur voor informatie-uitwisseling binnen een systeem en met haar omgeving en met de hogere (en lagere) recursies van het systeem. Stromen van materie, klanten, geld of energie zijn daar een afgeleide van en de verantwoordelijkheid van ‘Operations’ binnen functie Eén. Hoe je de functies aan mensen of afdelingen toedeelt, de ontwerpvraag, laat Beer in de twee boeken ook buiten beschouwing, hoewel hij soms wel opmerkingen maakt waaruit blijkt dat hij ‘senior management’ als verantwoordelijken voor de control-functie (3) of de policy-functie (5) ziet. Leonard schrijft het in haar introductie op twee voorbeelden van VSM-toepassingen zo: “[The VSM] ... gets down to the necessary functions, no matter who is performing them.” (Leonard 2009:223).

- Beer en innovatie -

Beer stelt voorop dat een organisatie in een veranderende omgeving opereert en levensvatbaar moet zijn en blijven. Daarvoor is voldoende aanpassing, ofwel innovatie, noodzakelijk en daar zijn de Functies 3, 4 en 5 gezamenlijk voor verantwoordelijk. Zowel te weinig als teveel innovatie kunnen schadelijk zijn.

- Beer en Simon -

Door het benadrukken van de structuur als zijnde vooral ten behoeve van de informatie-uitwisseling, sluit Beer aan bij Simon die de 'organisatie' ziet ten dienste van besluitvorming:

"In this book the term *organization* refers to the pattern of communications and relations among a group of human beings, including the processes for making and implementing decisions." (Simon 1997:18-9).

In de recursies waar een systeem deel van uitmaakt die Beer beschrijft (1994:315, 2000:2-6) zien we ideeën van Simon (1996, origineel 1962) terug. De beschrijving van hiërarchisch opgebouwde complexe systemen die Simon geeft in 'The architecture of complexity', lijkt sterk op de recursie van Beer. Een hiërarchisch systeem is volgens Simon opgebouwd uit aan elkaar verbonden sub-systemen die elk weer hiërarchisch zijn opgebouwd. Dit decomponeren kan doorgaan tot men het laagste niveau van elementaire subsystemen heeft bereikt (Simon 1996:184-5). Beer verwijst in *Heart of enterprise* noch in *Diagnosing the system*, naar Simon. In deze twee werken komt diens naam in ieder geval niet voor in de index of de literatuurlijst.

- Beer en Ashby -

Dat Beer voortbouwt op Ashby blijkt mogelijk al uit bovenstaande beschrijving van het VSM. Een illustratie daarvan is ook dat 'Ashby' vijftwintig keer, meer dan enig ander trefwoord, voorkomt in de index van *Heart of enterprise* (Beer 1994:575). Beer zegt over het belang van Ashby's law of requisite variety:

"I consider that this law stands in the same relation to management as the law of gravity stands to Newtonian physics." (Beer 1994:89).

De functies van een organisme of systeem van Ashby, namelijk control, design en operational regulation, zijn herkenbaar in de vijf VSM-functies van Beer. Voor control, het stellen van doelen en kiezen van streefwaarden voor deze essentiële variabelen, is uiteindelijk Functie 5 Policy verantwoordelijk. Design ligt grotendeels in handen van Functie 4 Intelligence hoewel Functie 3 Control mede bepaalt hoe de projecten en ontwerpen vorm krijgen. Operational regulation tenslotte is toebedeeld aan en verdeeld over Functie 3, Functie 2 en het management van Functie 1. Beer hanteert evenals Ashby de begrippen dempen en versterken om het systeem met de variëteit aan verstoringen uit de omgeving om te laten gaan.

Op deze wijze bezien is het VSM niets meer, maar zeker ook niets minder, dan een nadere uitwerking van Ashby's ideeën. En zowel Ashby als Beer leveren functiemoellen waarbij ze geen aanwijzingen geven hoe een organisatie die (noodzakelijke

en voldoende) functies moet realiseren, dat wil zeggen toedelen aan afdelingen of functionarissen en hoe de coördinatie moet plaatsvinden die uit de gekozen arbeidsdeling resulteert. Doordat Beer de drie heel abstracte functies van Ashby in vijf functies uiteenlegt, komen de verschillende functies wel al iets concreter, en voor de organisatiepraktijk iets herkenbaarder, naar voren.

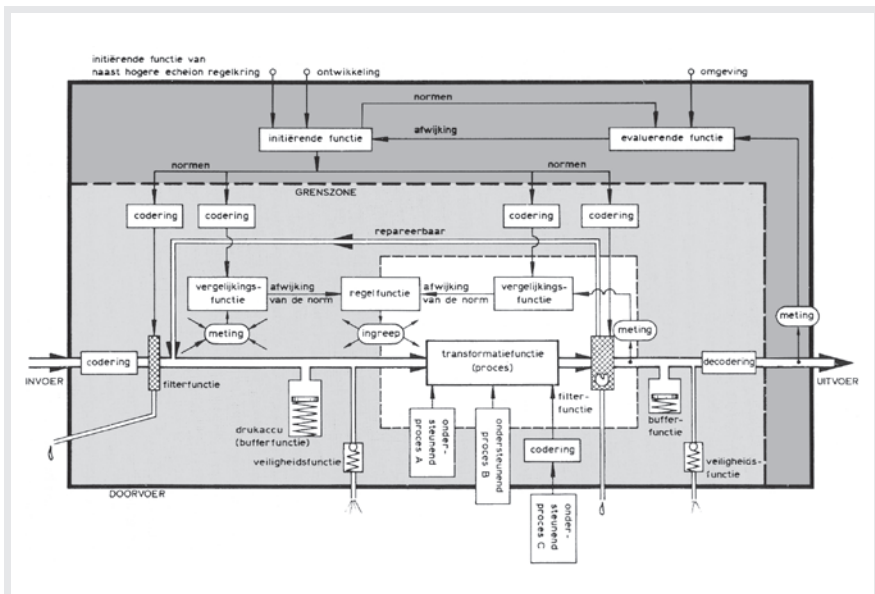
Iemand die qua concretiseren nog een stap verder gaat is In 't Veld wiens modellen in de volgende paragraaf aan de orde komen.

2.3 Het steady statemodel en het innovatiemodel van Jan in 't Veld

Het steady statemodel en het innovatiemodel staan beschreven in collegedictaten die vanaf 1968 zijn verschenen en in het boek Analyse van Organisatieproblemen van J. in 't Veld (1994) dat in 1975 voor het eerst verscheen en in 2010 postuum in een bewerkte 10^e druk (In 't Veld, Slatius & In 't Veld). Deze modellen zijn dus ongeveer in dezelfde periode ontstaan als het VSM van Beer.

- steady statemodel -

Het steady statemodel is bedoeld als een functiemodel om het primaire proces van een organisatie mee te beschrijven, te beoordelen en aanbevelingen voor verbetering en herontwerp te geven. Het model ziet er als volgt uit.



Figuur 2.2 Steady statemodel van In 't Veld
(Uit: 1998:238)

Het transformatieproces is het hart van het model en de regelstructuur zorgt ervoor dat dit proces beheerst verloopt. Beheerst wil onder andere zeggen dat het systeem producten op tijd, in de gevraagde hoeveelheid, met de afgesproken kwaliteit en binnen de normen voor de hoeveelheid capaciteit (mens en machine) en materiaal (stuklijst) die gebruikt mag worden, levert. Enkele functies die vóór de eigenlijke transformatie aanwezig kunnen zijn in het proces, zijn de ingangscntrole van de invoer en de tijdelijke opslag (bufferfunctie) ervan.

Na de transformatie kan eindcontrole plaatsvinden en zonodig eventuele reparatie. De transformatie kan uiteraard ook in een aantal stappen plaatsvinden met tijdelijke opslag ertussen. Meestal is er nog opslag van gereed product in afwachting van transport naar de klant, maar bij diensten is dat niet mogelijk.

De initiërende en evaluerende functies in het model zijn verantwoordelijk voor de normstelling en de eventuele op verbetering gerichte aanpassing daarvan en vormen samen ook een 'regelkring voor de normstelling' (1994:221/2). Die normen heeft de regelstructuur nodig om te kunnen regelen. Variatie in de invoer (meer of minder vet in de koeienmelk) en in de toestand van elementen van het systeem (ochtendhumeur bij medewerkers, slijtage van machines) nopen tot ingrijpen. Het aanscherpen van normen leidt tot verbetering van de prestaties.

Enkele ondersteunende processen (A, B en C) zijn als voorbeeld ook getekend in het model. Die zorgen bijvoorbeeld voor voldoende geschoold en gezond personeel of voor het onderhoud van de productiemiddelen en -systemen. Dat C buiten de systeemgrens staat, betekent dat het aan een andere afdeling of een leverancier is toebedeeld respectievelijk uitbesteed.

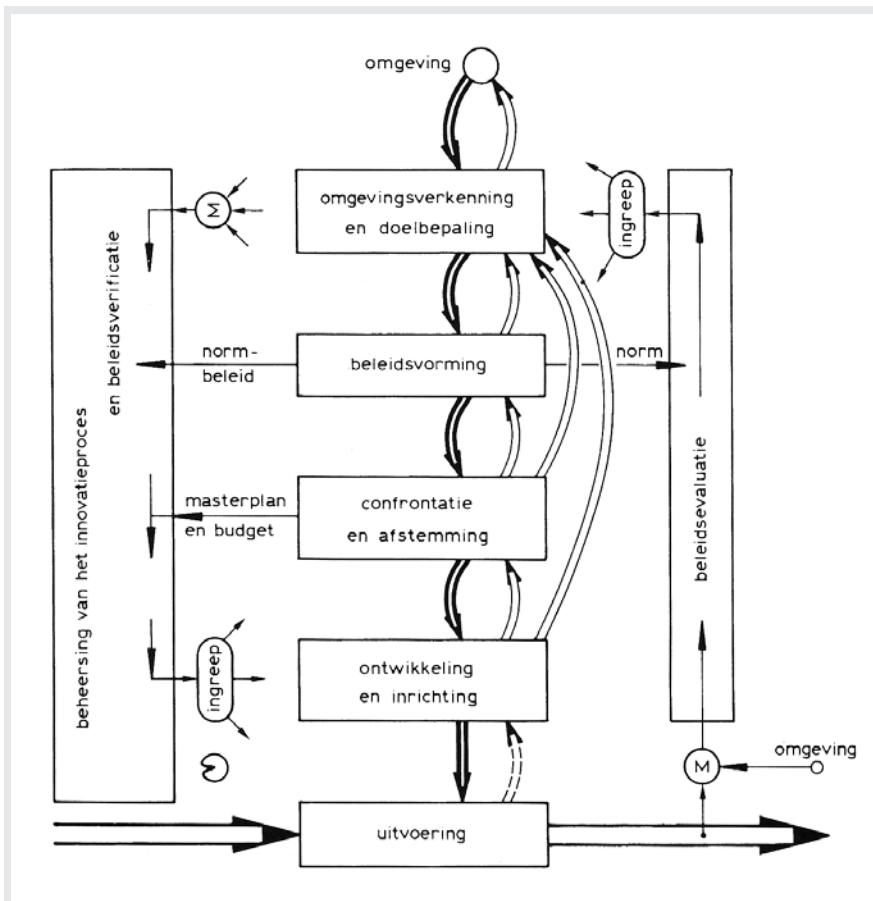
De verdeling in bewerkende, ondersteunende, regelende en normstellende processen komt in elk proces terug. Er is volgens In 't Veld geen normatief model te ontwikkelen dat in alle gevallen toepasbaar is en de gebruiker zal in elke specifieke situatie moeten beoordelen of de vrij algemeen voorkomende functies uit het steady statemodel allemaal nodig zijn, welke niet en welke toegevoegd moeten worden (228/9). Bij toepassing op sommige processen kan een functie uit het steady statemodel dus overbodig blijken, terwijl ook processen denkbaar zijn die een speciale functie vereisen waar het algemene model niet in voorziet. Hij claimt dus niet zoals Beer dat de functies in het model 'noodzakelijk en voldoende' zijn en altijd vervuld moeten worden om een proces beheerst te laten verlopen.

- innovatiemodel -

Het tweede model dat In 't Veld beschrijft is het Innovatiemodel, dat is gebaseerd op het 'Model Hoofdfuncties' dat Malotau in de jaren zestig in zijn adviespraktijk ontwikkelde (In 't Veld 1994:313, Malotau 2002). Het Innovatiemodel is een aangepaste versie van het model van Malotau en is concreter in het benoemen van functies (In 't Veld 1994:305-25). Het model omvat, zoals in Figuur 2.3 is te zien, een aantal blokken, de zogenaamde 'vlakken', die boven elkaar liggen en in elk daarvan vinden processen plaats in een soort hiërarchie van regelkringen. Op basis van In 't Veld (1994: hst. 18) volgt de beschrijving van boven naar beneden.

Boven in het model is er het vlak 'omgevingsverkenning en doelbepaling'. De uitvoer van dit proces is een aan de gewijzigde omgeving en/of veranderde eigen inzichten aangepaste set mogelijke externe en interne doelen. Die set van mogelijke doelen is de invoer voor het vlak daaronder.

Het tweede vlak heet 'beleidsvorming' en de organisatie bepaalt in dat proces de prioriteiten tussen de mogelijke doelen, de wegen waarlangs die te realiseren zouden zijn en met welke mensen en middelen. De prioriteitsstelling gebeurt op basis van de beleidsprincipes van de organisatie ('zo werken we hier'; denk aan uitgangspunten ten aanzien van milieu, ethiek, veiligheid en arbeidsomstandigheden) en is nodig omdat meestal niet alle mogelijke doelen wenselijk of realistisch hoeven te zijn. Wanneer blijkt dat mogelijke doelen strijdig zijn dan moet de organisatie op dit niveau principieel kiezen. Het lijkt bijvoorbeeld onmogelijk om tegelijk het grootste assortiment van producten te leveren tegen de absoluut laagste prijs voor elk item, als gevolg van



Figuur 2.3 Innovatiemodel van In 't Veld
(Uit: 1998:332)

de voorraadkosten die de langzaamlopende items uit het aanbod veroorzaken. Bij de beleidsvorming kunnen uiteraard allerlei vragen opkomen die nadere omgevingsverkenning noodzakelijk maken en een iteratie in het proces via het vorige vlak vergen, alvorens het conceptbeleidsplan afgerond kan worden en de volgende stap mogelijk is.

Het volgende vlak, 'confrontatie en afstemming' genaamd, moet het conceptbeleid transformeren tot een haalbaar beleid en een vertaling ervan in wat meestal 'masterplan en budgetten' of 'strategisch plan' heet. Hier komt weer de prioriteitstelling tussen de doelen aan de orde maar nu voor de situatie dat de middelen toch niet toereikend blijken om alle (in ieder geval niet meer strijdige) doelen tegelijk te realiseren. Het halen van sommige doelen stelt men dan noodgedwongen uit tot later. Er kan bijvoorbeeld een gebrek aan geld zijn of aan geschikte medewerkers om alle projecten te bemensen en te leiden of het verandervermogen in de organisatie is te klein om alle voorgenomen aanpassingen snel genoeg in te voeren. Ook na 'confrontatie en afstemming' kan iteratie via één of beide bovenliggende vlakken nodig zijn, in ieder geval als doelen, hun realisatiedata of aspiratieniveau niet haalbaar blijken.

Het proces in het vlak 'ontwikkeling en (her-)inrichting' moet het haalbare beleid volgens de planning werkelijkheid laten worden in een aangepast primair proces. Al ontwikkelend kunnen problemen opdoemen die de uitvoerenden niet binnen de grenzen van het vastgelegde beleid, denk aan projectbudget of -planning, kunnen oplossen. Een informatiesysteem blijkt bijvoorbeeld vele malen duurder te worden dan verwacht of een nieuwe technologie blijkt bij opschaling onvermoede problemen op te leveren. Dit vraagt, alweer, iteratie om akkoord te verkrijgen voor aanpassing van planning en budget of zelfs de doelen.

De processen op al deze vlakken dienen zo beheerst mogelijk te verlopen en in ieder geval in de tijd op elkaar afgestemd te zijn. Daartoe is in het model de functie 'beheersing van het innovatieproces' opgenomen, die tevens de functie heeft om de werkwijze in de processen op alle vlakken te analyseren en te verbeteren (links in figuur 2.3 aangeduid met 'beleidsverificatie', efficiency van het innoveren).

Tenslotte blijft altijd de vraag of de innovaties die zijn ontwikkeld en ingevoerd wel de juiste zijn en om die te beantwoorden is de functie 'beleidsevaluatie' nodig die kijkt naar de effectiviteit van het beleid en het innovatiebeleid daarbinnen. In figuur 2.3 vindt de meting van het beleids- en innovatieresultaat in de uitvoer van het primaire proces plaats. De markt, of ruimer geformuleerd de omgeving van de organisatie, bepaalt of de innovatie-activiteiten juist zijn geweest in die zin dat de ermee beoogde doelen van de organisatie zijn gerealiseerd. Bij productinnovatie blijkt dat uit het succes op de markt van het nieuwe product. Bij sociale innovaties kan de aantrekkelijkheid als werkgever als maatstaf dienen.

De processen op elk van de vlakken zijn volgens In 't Veld te zien als uitvoerende processen die zich herhalen; op elk proces kan daarom het steady statemodel worden toegepast. Wel plaatst In 't Veld de kanttekening dat het Innovatieproces als geheel geen voorspelbaar en redelijk beheersbaar 'stapelproces' is, zoals het primaire proces. Omdat veel deelprocessen in die vlakken het onvoorspelbare karakter hebben van een 'groeiproces', krijgt het hele innovatieproces daardoor een onvoorspelbaar karakter wat het lastig te beheersen maakt (306), zoals in de inleiding (1.x) al bleek uit de opsomming van innovatieproblemen.

- koppeling van de twee modellen -

In 't Veld koppelt de twee modellen en beschrijft dat in hoofdstuk 20. Het resultaat van het innovatieproces is volgens hem dat het primaire proces wijzigingen ondergaat, die voortkomen uit de gekozen doelen en de vertaling ervan in bijvoorbeeld nieuwe producten, diensten, markten, technologische competenties, machines, (informatie-) systemen en/of structuren. Via de 'beleidsevaluatie' krijgt het innovatieproces terugkoppeling over de mate waarin de ingevoerde innovaties aan de verwachtingen beantwoorden.

Vervolgens stelt hij (in hoofdstuk 21) dat men met behulp van de gekoppelde modellen een organisatie zowel kan diagnosticeren als (her-)ontwerpen. Bij gebruik als diagnostisch hulpmiddel brengt men aan de hand van de modellen de huidige situatie van het gekozen systeem of deel daarvan in beeld en gaat daarbij op zoek naar tekortkomingen als: ontbrekende functies, niet gesloten regelkringen, ontbrekende relaties en dergelijke. Uit een diagnose volgen via een (gedeeltelijk) herontwerp de aanbevelingen voor verbetering.

Bij het ontwerpen met deze twee modellen als leidraad moet men volgens hem twee structuren ontwerpen: één voor het primaire proces met behulp van het steady statemodel en één voor het innovatieproces met behulp van het innovatiemodel. Door de functies voor die beide structuren te koppelen aan mensen of afdelingen ontstaat dan, via twee 'organieke' structuren en twee daaraan gekoppelde personele structuren, uiteindelijk de totale organisatiestructuur. Mensen of afdelingen kunnen aldus zowel een functie in het primaire proces als in het innovatieproces te vervullen hebben (1994:358/66). Maar het blijkt moeilijk om beide tegelijk goed te doen (318).

Deze organisatieontwerpmethode wordt wel de 'Delftse benadering' genoemd en behalve bij In 't Veld (1994) ook te vinden in: Malotaux (1994:7), Meijer (2006:par. 2.3) en Veeke et al. (2008). Deze benadering is niet zo uitgebreid beschreven als de structuurontwerpaanpak van de Moderne SocioTechniek, waarvan De Sitter in Nederland de grondlegger is en mist ook diens expliciete theoretische onderbouwing met behulp van het werk van Ashby.

- In 't Veld en innovatie -

Het innovatiemodel maakt duidelijk middels de diverse vlakken welke deelfuncties er nodig zijn om te innoveren en om innovatie te beheersen. Of deze functies behalve

noodzakelijk ook voldoende zijn, waar Beer bij de opbouw van het VSM op hamert, bespreekt In 't Veld niet.

- In 't Veld en Ashby, Beer -

Als we In 't Veld's benadering vergelijken met Ashby dan valt op dat ook in zijn modellen control, design en operational regulation aanwezig zijn. In doelbepaling ziet men control terug en design is verdeeld over de vlakken beleidsvorming, confrontatie & afstemming en ontwikkelen & inrichten. Het laagste niveau van design, kleine aanpassingen van normen, zit in de normstellingsregelkring van het steady statemodel. Operational regulation zit in de regelstructuur van het steady statemodel. Voor een toelichting van het begrip variëteit (1994:44) verwijst hij expliciet naar Ashby, maar bij de beschrijving van de modellen niet.

Ook zien we het recursiebegrip, dat we bij Beer al zagen, bij In 't Veld terugkeren in het begrip 'aggregatiestratum' en het in- en uitzoomen. Verwijzingen naar Beer ontbreken.

Tenslotte geldt ook bij In 't Veld, net als bij Ashby en Beer, dat zijn modellen functie-modellen zijn en dat er slechts summiere aanwijzingen te vinden zijn over hoe de functies en de coördinatie daartussen gerealiseerd zouden moeten worden.

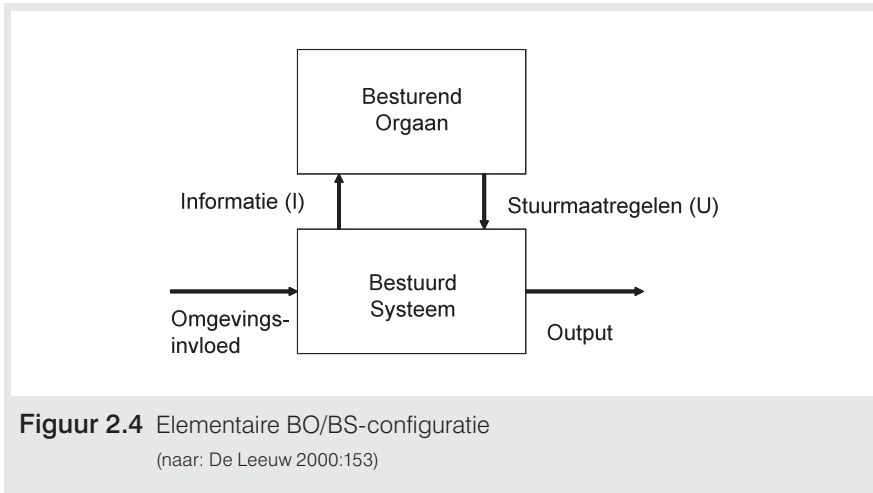
Wel geeft In 't Veld, zoals hierboven aangeduid en in tegenstelling tot Ashby en Beer, aanwijzingen voor het ontwerpproces dat voor een concrete organisatie een adequate structuur, uitmondend in de personele structuur die men in een organogram weergeeft, moet opleveren.

In een ander boek 'Organisatiestructuur en arbeidsplaats' werkt hij de mogelijke (productie-)structuren uit in een samenhangende reeks van continu productie (ofwel verbijzondering in productrichting) tot aan de functionele indeling (ofwel verbijzondering naar soort bewerking). Dit continuüm van structuurvormen loopt dus van een vorm voor veel dezelfde producten (dat wil zeggen heel weinig variatie) tot een vorm voor kleine aantallen van allerlei verschillende producten (heel veel variatie). Hiertussen zitten allerlei structuren als cellen, teams, dok- of stationsproductie en parallelle en mini-lijnen (In 't Veld 1981:56-63).

2.4 Systeemkunde van Ton de Leeuw

De Leeuw is een andere Nederlander die de systeemkunde als onderwerp heeft in veel van zijn publicaties. Van hem is het onderscheid tussen het Bestuurde Systeem (BS) en het Besturend Orgaan (BO) (De Leeuw 2000:151). Het Bestuurde Systeem, dat afhankelijk van het doel van de onderzoeker op diverse aggregatieniveaus voor kan komen, is de uitvoerder van de transformaties van het onderzochte systeem en het Besturend Orgaan tracht die uitvoering door besturing, door De Leeuw gedefinieerd als 'enigerlei vorm van gerichte beïnvloeding' (151), zo goed mogelijk te laten verlopen.

Het Besturend Orgaan kan bij elk probleem zes besturingskarakteristieken apart en in combinatie toepassen. Die combinatie noemt hij de stuurmix (172). Hij onderscheidt



enerzijds intern en extern regelen en anderzijds routine, adaptief en strategisch regelen. Daarmee ontstaan de zes karakteristieken. Bij de interne varianten beschouwt het systeem de invloeden van buitenaf als onbeïnvloedbaar. De externe varianten, die in bij de voorgaande auteurs niet zo nadrukkelijk voorkomen, gaan ervan uit dat de omgeving door het systeem is te beïnvloeden. De adaptieve en strategische varianten zijn meer op aanpassing, op innovatie, gericht.

De stuurmix is dan de combinatie van karakteristieken die een BO in een gegeven situatie kiest. Een tweede keuze betreft de vorm van besturing men kiest en die is afhankelijk van de mate van onzekerheid (173-185). Hij behandelt vijf vormen, die hier verder onbesproken blijven: open-loop besturing, feedback/feedforward besturing, besturing en metabesturing, intrinsieke en extrinsieke besturing en als vijfde (in-) directe besturing (173).

- De Leeuw en innovatie –

Het regelen dat moet gebeuren door het inzetten van een goede mix van de zes besturingskarakteristieken noemt De Leeuw elders 'bestuurlijke inspanning' en hij wijst erop dat meer inspanning boven een bepaalde grens geen nog beter, maar eerder een slechter resultaat oplevert (De Leeuw 1990a, 2000:166). Hij noemt dat de 'Wet van de bestuurlijke drukte'.

Omdat strategisch en adaptief regelen gelijk te stellen valt aan innoveren, betekent deze wet dat meer innovatie voorbij het optimum niet meer resultaat oplevert voor de organisatie in termen van levensvatbaarheid of winstgevendheid. In 'The innovation War' van Von Braun staat een soortgelijke waarschuwing. Er is een grens aan de hoeveelheid nieuwigheden die de markt of de organisatie kan opnemen en bedrijven zouden moeten stoppen met de contraproductieve technologierace. (Von Braun 1997:xiv). Hierin is ook het zoeken naar een balans tussen exploratie en exploitatie te herkennen, waarbij de neiging van organisaties is het zekere voor het onzekere te nemen en aan exploitatie van het bekende en bestaande de voorrang te geven boven

verkennen van nieuwe mogelijkheden met hun onzekere beloningen op langere termijn (March 1999:133). Ook de benaming 'ambidextrous organization' die zowel (radicaal) moet innoveren als de bestaande markten steeds beter moet bedienen door incrementele innovatie sluit hierbij aan (O'Reilly III & Tushman 2004).

Bij De Leeuw vindt men in dit BO-/BS-model en zijn beschrijving ervan geen concrete aanwijzingen over de organisatie van innovatie. Het enige is dat adaptief en strategisch regelen voor innovatie zorgen.

- De Leeuw en Ashby -

Het model van De Leeuw is ook een functiemodel maar met een abstracter karakter dan de modellen In 't Veld en Beer.

Bij De Leeuw zijn control, design en operational regulation in de verschillende delen van de stuurmix te herkennen. Hij bespreekt in zijn boek de law of requisite variety (De Leeuw 2000:160). Het idee dat organisaties ook extern kunnen regelen, met andere woorden ook kunnen proberen de omgeving (klanten, leveranciers, overheden) te beïnvloeden in plaats van slechts te reageren op wat er 'buiten' gebeurt, is als aanvulling op Ashby te zien. Hierbij valt te denken aan pogingen om door lobbyen de wetgeving in een gewenste richting te krijgen of om pieken in de vraag af te vlakken door in daluren lagere prijzen te vragen (zoals nachstroom en treinreizen in daluren goedkoper is). Proactief handelen in het algemeen is te duiden als extern regelen.

2.5 Moderne Sociotechniek van Ulbo de Sitter

Omdat de Moderne Sociotechniek van De Sitter gebaseerd is op de cybernetische principes is er veel verwantschap met de benaderingen van In 't Veld en De Leeuw, die in verwijzingen over en weer naar elkaars werk tot uiting komt. Het verschil met de vorige auteurs is dat De Sitter meer nadruk legt op hoe de structuur eruit moet zien en op het structuurontwerpproces.

In zijn boek 'Synergetisch Produceren, Human Resources Mobilisation in de produktie: een inleiding in de structuurbouw' geeft De Sitter een beschrijving van zijn structuurontwerpprincipes (De Sitter 1998). Dat boek is mede gebaseerd op zijn eerdere werk (De Sitter 1981, De Sitter et al. 1986, POST-groep 1991). Andere auteurs zijn onder meer: Van Amelsvoort (1992), Kuipers en Van Amelsvoort (1992), Van Eijnatten (1996), Van Hooft (1996), Peeters en Van der Geest (1996), De Sitter, Den Hertog en Dankbaar (1997), Van Amelsvoort (1999), Metsemakers, Van Amelsvoort en Jaarsveld (2002), Verschuur (2008), Van Hootegem et al. (2008) en Kuipers, Van Amelsvoort en Kramer (2010).

Twee begrippen staan centraal bij De Sitter en die definieert hij als volgt:

- "productiestructuur: de architectuur van de groepering en koppeling van uitvoerende functies ten opzichte van orderstromen" (97).
- "besturingsstructuur: De architectuur van de groepering en koppeling van regelkringen" (100).

Daarnaast onderscheidt hij nog de informatiestructuur die hij definieert als: "De inhoud en vorm van te registreren informatie en de manier waarop deze wordt opgeslagen, verwerkt en overgedragen" (101). De definitie van de informatiestructuur wijkt af van de eerste twee en in zijn boek 'Synergetisch produceren' besteedt De Sitter niet één hoofdstuk aan het ontwerpen van die Informatiestructuur (De Sitter, 1998). Het begrip lijkt slechts toegevoegd om aan te sluiten bij de gangbare PBI-indeling van Bemelmans ten behoeve van het ontwerp van informatiesystemen. De P staat daarin voor primair proces, de B voor besturing en de I voor informatievoorziening en men moet in die volgorde ontwerpen (Bemelmans, 1999:70). Kuipers en Van Amelsvoort hebben ontwerp van (technische) systemen wel als laatste stap in hun integrale ontwerpketen opgenomen, met informatiesystemen als sluitstuk (1992:53, en Van Amelsvoort 1992:166). Later voegen ze daar het ontwikkelen van gedrag, mentaliteit, cultuur en leiderschap aan toe, wat nodig is om de voordelen van de nieuwe structuur ten volle te kunnen benutten (Kuipers, Van Amelsvoort, Kramer 2010:282).

De productie- en de besturingsstructuur vormen de basisonderdelen van de organisatiestructuur. De productiestructuur omvat alle uitvoerende werkzaamheden die nodig zijn om de stroom aan orders te kunnen realiseren. De Sitter verdeelt 'uitvoeren' in 'maken', 'voorbereiden' en 'ondersteunen'. Maken omvat alles wat nodig is om de invoer te transformeren tot de in de order gevraagde uitvoer. Voorbereiden noemt De Sitter de werkzaamheden die aan een order gebonden zijn en daarbij noemt hij verkopen, plannen, productievoorbereiden en transport. Ondersteunend zijn dan de activiteiten die het uitvoeren mogelijk maken en het systeem in standhouden.

De besturingsstructuur legt De Sitter in drie niveaus uiteen. Het operationele regelen dat de uitvoerende processen bestuurt vormt de onderste laag direct op de productiestructuur. Daarboven ligt het niveau van het inrichtingsregelen, dat voor aanpassingen in de uitvoering zorgdraagt. Het strategisch regelniveau bepaalt de doelen en welke aanpassingen nodig zijn onder invloed van zowel technologische en andere ontwikkelingen in de omgeving van de organisatie als van autonome, meer proactieve strategische keuzen.

Deze onderdelen van de productie- en de besturingsstructuur zijn de functies die in een organisatiesysteem aanwezig moeten zijn en ze vormen samen het functiemodel van De Sitter.

Vervolgens geeft hij ontwerpaanwijzingen over hoe een organisatie die functies het best kan verdelen over afdelingen en kan coördineren. Hij definieert acht parameters om de structuur van een organisatie mee te karakteriseren (De Sitter 1998), drie voor de productiestructuur en vijf voor de besturingsstructuur. Het voert te ver om ze allemaal te behandelen. De aanbevelingen komen erop neer dat men de productiestructuur zodanig moet onderverdelen dat de coördinatiebehoefte binnen de onderdelen groter is dan tussen de onderdelen. Dat reduceert de complexiteit en hierin is Ashby te herkennen. Het betekent ook dat men de voorbereidende en ondersteunende taken niet in aparte groepen moet onderbrengen, maar bij voorkeur

toedeelt aan de groep die de maaktaken uitvoert. Het hanteren van deze uitgangspunten voor de productiestructuur schept de voorwaarden voor efficiënte besturing, waarbij de operationele besturing liefst bij de uitvoerenden zelf moet komen te liggen. Voor de besturing luidt de aanbeveling om alles wat men maar enigszins decentraal, dicht op het proces door de uitvoerenden zelf, kan laten regelen, ook daar te laten regelen. Dit is overigens geen exclusief sociotechnisch inzicht want in 'The machine that changed the world' (over lean manufacturing) valt te lezen:

"The truly lean plant ... transfers the maximum number of tasks and responsibilities to those workers actually adding value to the car on the line," (Womack, Jones & Roos 1991:99).

De bouwsteen van de organisatie hoort in de denkwijze van De Sitter een zo zelfstandig mogelijk onderdeel te zijn, een groep medewerkers die een afgeronde, samenhangende verzameling van makende, voorbereidende, ondersteunende en (intern) operationeel regelende taken verricht. Die groep moet zelf de onderlinge taakverdeling bepalen en kan daarbij wel de ontwerper van de hoofdstructuur inschakelen. Vervolgens moet men de (operationele) regeling tussen de groepen ontwerpen en daarna de inrichtings- en strategische regeltaken toedelen aan aparte, mogelijk tijdelijke, groepen of voor een deel aan de groepen zelf.

De Sitter, Den Hertog en Dankbaar (1997) vatten het kernidee mooi samen in de titel van hun artikel: 'From Complex Organizations with Simple Jobs to Simple Organizations with Complex Jobs'. Een vergelijkbare gedachte formuleerden Hammer en Champy daarvoor al in 'Reengineering the corporation': 'Simple tasks, though, demand complex processes to knit them all together,..' (1994:51). Of zoals Hammer het later stelt: "We replace simple jobs and complex processes with simple processes and complex jobs." (1996:36).

Doordat hij in tegenstelling tot Ashby, Beer en In 't Veld wel concrete ontwerprichtlijnen geeft, breidt De Sitter zijn functiemodel uit tot een procesmodel voor een organisatie (1998:95). Een procesmodel laat naast de systeemkundige functies de taakverdeling zien en daar horen uitspraken bij over het al of niet optimaal zijn ervan. Bij het (her-)ontwerpen van een organisatiestructuur volgens de Moderne SocioTechniek, moet men volgens De Sitter enkele vaste regels hanteren. Een belangrijke is dat men begint met het definiëren van de strategische eisen waaraan de organisatie als geheel moet voldoen gezien de markt en de omgeving. Dat zijn de externe functie-eisen, gegroepeerd in kwaliteit van de organisatie, kwaliteit van de arbeid en kwaliteit van de arbeidsverhoudingen. De structuur van de organisatie is één van de middelen van een organisatie om aan de eisen te voldoen. Die eisen vertaalt de ontwerper of het ontwerpteam dan in zo concreet mogelijke interne functie-eisen waaraan de structuur van de arbeidsdeling moet voldoen. Andere ontwerpbenaderingen nemen ook de strategie als uitgangspunt (Duncan 1979:62, Galbraith 1995, 2002, Galbraith et al. 2002:10, Goold & Campbell 2002:xii).

Als de eisen duidelijk zijn kan het (her-)ontwerpen beginnen en dan stelt De Sitter dat men eerst een 'luchtkasteel' moet ontwerpen (221). Niet gehinderd door de

beperkingen van de huidige medewerkers, aanwezige machines en ICT en/of van de huisvesting formuleert men zo het ideale ontwerp. Daartegen kan men realistischer alternatieven, die bijvoorbeeld rekening houden met het voorlopig moeten blijven gebruiken van nog lang niet afgeschreven productiemiddelen en hun invloed op de productiestructuur, toetsen. Het ideaal eerst beschrijven opent wel de ogen voor het feit dat middelen niet passen bij de gewenste structuur. Een zoektocht naar beter passende middelen kan zelfs aan het licht brengen dat de besparingen zo groot zijn dat versneld afschrijven en vervangen haalbaar is. Dat is beter dan een nieuwe structuur zonder hierover na te denken aanpassen aan de aanwezige middelen. Womack en Jones noemen dergelijke middelen suggestief 'monuments' en pleiten eerder voor sloop dan voor monumentenzorg (2003:176).

Het eigenlijke structuurontwerpen begint na het vaststellen wat de karakteristiek van de orderstroom is met de vormgeving van de productiestructuur op het macroniveau van de hele organisatie, of eventueel van een daarbinnen afgebakende eenheid die herontwerp behoeft (De Sitter 1998: Stap 7). Hierbij identificeert men zo onafhankelijk mogelijke onderdelen, parallelle stromen genaamd in contrast met een functionele clustering. Daarom noemt men deze stap wel paralleliseren. De kunst is hierbij een indeling te vinden waarbij men de afhankelijkheden en dus het aantal interacties tussen stromen zo klein mogelijk maakt. Minder interacties betekent dat de structuur eenvoudiger is (reductie van complexiteit) omdat er minder interfaces zijn die tot een coördinatiebehoefte leiden. Aangezien de kans op verstoringen juist daar hoog is, leiden minder interfaces tot minder storingen en ook daardoor weer tot minder regelbehoefte en tot efficiënter regelen. Een 'stroom' moet een deelverzameling van de klantenorders geheel kunnen vervullen. Soms is paralleliseren op macroniveau niet mogelijk doordat één ondeelbaar productiemiddel voor alle orders nodig is en dus door alle 'stromen' in onderlinge afstemming gebruikt wordt.

Na het paralleliseren verdelen sociotechnische ontwerpers de productiestructuur op mesoniveau verder door sub-stromen (nogmaals paralleliseren) te maken of door stromen in volgtijdelijke segmenten op te delen (segmenteren). Het paralleliseren en/of segmenteren herhaalt men afhankelijk van de omvang van de organisatie net zo vaak tot er op het microniveau onderdelen ontstaan met een zodanige omvang dat die als (zelfsturend) team met acht tot zestien medewerkers kunnen functioneren (principe 3 van Kuipers & Van Amelsvoort 1992:144). Het aantal medewerkers en het aantal vestigingen zijn bepalend voor het uiteindelijke aantal groepen. De productiestructuur moet men top-down ontwerpen, wat hier niet in hiërarchische zin is bedoeld, maar vanuit de hele organisatie (top) tot men op de werkvloer (down) bij de groepen is gekomen.

Op het micro-ontwerpniveau, bij De Sitter is dat het niveau van de teams, koppelen de ontwerpers aan de productietaken (maken, voorbereiden en ondersteunen) ook direct de operationele regelkringen, het laagste niveau van de besturingsstructuur. Daarbij geldt 'decentraal regelen wat maar enigszins decentraal kan' als het leidende principe om ervoor te zorgen dat verstoringen dicht bij de bron worden opgelost. Dit reduceert de complexiteit van de hogere regelkringen. Het operationele regelen vindt

plaats binnen de gegeven structuur. Op basis van vooraf gedefinieerde als-dan-regels moet voor de meeste bekende afwijkingen en verstoringen de te kiezen ingreep of regelactie voorhanden zijn. Het (zelfsturende of zelforganiserende) team of de hele taakgroep is de kleinste eenheid die taken krijgt toebedeeld door de ontwerper. Hoe het team de operationele en regelende taken wil verdelen moeten de teamleden zelf bepalen (De Sitter 1998).

Dat sociotechnisch herontwerpen per definitie neerkomt op 'invoeren van zelfsturende teams met roulerend leiderschap' is een misverstand dat mogelijk mede tot stand is gekomen door de nadruk op zelfsturing in publicaties als 'Zelfsturende teams' (Peeters & Van der Geest 1996) en 'Synergetisch produceren in praktijk' (Van Hooft red.1996). Roulerend leiderschap werkt alleen als aan nogal wat voorwaarden is voldaan (Kuipers & Van Amelsvoort 1992:150/1).

Vervolgens ontwerpt men, na de operationele besturing op micro-niveau, op het meso- en daarna het macroniveau, dus bottom-up, de rest van de besturingsstructuur, die De Sitter met respectievelijk inrichtingsregelkring en strategische regelkring aanduidt (De Sitter 1998:101-2).

Het regelen op inrichtingsniveau gebeurt ten eerste van onderop, als er wegens problemen in de uitvoering iets in de inrichting aanpassing behoeft. Het kan gaan om het bedenken van een nieuwe als-dan-regel voor een nieuwe verstoring, om een alternatieve of betere ingreep voor een reeds bekende storing of om het aanscherpen van normen voor het beoordelen. Essentieel is dat het bij de normstelling gaat om regelen op basis van bestaande externe functie-eisen. Ten tweede behelst het inrichtingsregelen ook het herontwerpen van delen van of zelfs van een complete productie- en besturingsstructuur en deze activiteiten komen van bovenaf voort uit gewijzigde keuzen op het strategisch regelniveau (102).

Het strategisch regelniveau reageert met een bijstelling van de visie van de organisatie op veranderingen in de omgeving, of eventueel op andere meer interne aanleidingen om de doelen of de strategie te wijzigen. De Sitter noemt het ook wel 'externe non-routineregeling'. Een wijziging in de externe structuur, en als gevolg daarvan in de PS of BS, is dan vereist en de nieuwe eisen vormen de invoer voor de inrichtingsregelkring die een (her)ontwerpcyclus moet uitvoeren en de resultaten implementeren (101-4).

Kuipers en Van Amelsvoort (1992:53) stellen dat na deze (her-)ontwerpstappen van de structuur van de taakverdeling en coördinatie, nog het (her-)ontwerpen van de (technische) systemen volgt, die nodig zijn in en die moeten passen bij de ontworpen structuur. Dat zijn de productie-, de besturings-, de beheersings- en de informatiesystemen. De huisvesting staat daar niet expliciet bij maar verzekeraar Interpolis heeft in 1994 met haar nieuwe Tilburgse 'flexibele' kantoor laten zien dat bij een nieuwe procesinrichting en organisatiestructuur en het verstandig gebruik maken van de mogelijkheden van moderne ICT, ook het ontwerpen van een daarbij aansluitend nieuw gebouw een belangrijke factor kan zijn (Interpolis 1994, Veldhoen 1998:109/11). Daarom lijkt mij het 'ontwerpen van huisvesting' een logische toevoeging aan de laatste ontwerpstap van Kuipers en Van Amelsvoort. De huisvesting heeft een grote

invloed op de frequentie van informele ontmoetingen met collegae, waarin men ideeën eens informeel bespreekt en waaruit ze ook ontstaan.

- Sociotechniek en innovatie -

Aan het eind van zijn betoog in Synergetisch produceren stelt De Sitter dat koppeling van de drie regelniveaus essentieel is voor 'Human Resources Mobilisation', ofwel het benutten van het volledige potentieel van de medewerkers. De organisatorische kloof tussen het operationele regelniveau enerzijds en de goed ontwikkelde voorzieningen op het strategische regelniveau anderzijds ziet hij als de oorzaak van het bestaan van een 'florerende advieswereld voor het aspectsgewijs overbruggen van die kloof' (346). Bij een integraal structuurontwerp ziet hij de inrichtingsregelkring als:

"verbeterings- en vernieuwingsinstrument voor het realiseren van de gestelde strategisch doelen. De inrichtingsregelkring functioneert in dit concept kortom als kern van proces- en productinnovatie (De Sitter 1998:347)."

Zowel inrichtings- als strategisch regelen ziet hij als innovatieve regelkringen en hij stelt:

"Innovatie is dus geen 'apart' onderwerp. Vanuit het gezichtspunt van structuurbouw zou het verkeerd zijn, innovatie als een partieel vraagstuk te zien dat je zou kunnen oplossen via een herontwerp van een 'innovatief subsysteem'. (De Sitter 1998:354)"

Toch betoogt hij even verderop dat de structuurbouwer wel de vraag naar structurering van 'de productiestructuur van het innovatieproces' moet beantwoorden (370):

"Ten eerste blijken ook bij innovatie structuurkenmerken een belangrijke rol te spelen. Ten tweede illustreert het onderzoek [van Burns en Stalker] dat daarbij de structuur als geheel bepalend is, dus dat niet alleen de structuur van de productontwikkeling als subsysteem. Ten derde dat binnen die structuur de variëteit aan interfaces essentieel is. (De Sitter 1998:372)"

In de praktijk van het herontwerpen kan men volgens De Sitter toch kiezen voor een 'innovatief subsysteem' ofwel een afdeling waaraan de organisatie een groot deel van de voor innovatie noodzakelijke werkzaamheden toebedeelt. Dat de integratie daarvan met de rest van de organisatie goed geregeld moet zijn, middels de bovengenoemde koppeling van de regelkringen en -niveaus, zal duidelijk zijn.

Achterbergh et al. concluderen dat de Moderne Sociotechniek niet expliciet uiteenzet welke functies en relaties daartussen voor radicale innovatie en strategische vernieuwing nodig zijn (Achterbergh et al. 1999:158). Simonse (1998) constateert dat er heel weinig onderzoek is gedaan naar de toepasbaarheid van de sociotechnische inzichten in de productontwerpfunctie (in haar termen 'productcreatiefunctie' 1998:11). Ze stelt ook vast dat waar een bedrijf engineer-to-order levert en binnen een klantenorder productinnovatie pleegt, een interessant besturingsvraagstuk ontstaat

door het mengen van het doorgaans beheerste primaire proces en het onzekere innovatieproces (26).

- De Sitter vergeleken met Ashby, Beer en In 't Veld -

Wat De Sitter met Beer, In 't Veld en ook De Leeuw gemeen heeft, is Ashby als de gemeenschappelijke basis. Ashby's control, design en operational regulation zijn direct te herkennen in de aanduidingen die De Sitter aan zijn drie regelniveaus geeft:

1. strategisch regelen, macro niveau (wat het stellen van doelen, 'control', inhoudt),
2. inrichtingsregelen, meso niveau (waar ontwerp, 'design', bijhoort) en
3. operationeel regelen, micro niveau.

Hieraan gekoppeld is de productiestructuur met maken, voorbereiden en ondersteunen verzameld onder de noemer uitvoeren.

Qua detaillering van de functies bevindt hij zich op het abstractere niveau tussen Ashby en Beer. Ook hij gebruikt de begrippen recursie en recursieniveaus, die hij aanduidt met aggregatieniveaus (97).

Hij gaat echter zoals gezegd wel een stap verder dan Ashby, Beer en In 't Veld, want hij bouwt zijn functiemodel uit tot een procesmodel door normatieve aanwijzingen te geven over de manier waarop de functies verdeeld en gecoördineerd zouden moeten worden om een optimale 'simpele' structuur te krijgen. Die aanwijzingen zitten behalve in de ontwerpstappen vervat in de acht parameters voor de productie- en de besturingsstructuur, die hij 'conceptuel[e] geheugensteuntjes voor de ontwerper' noemt (114).

2.6 Complexiteit, chaosdenken en organisaties

Omdat theorie over complexiteit, chaostheorie en -denken voortbouwen op systeemtheoretische inzichten (Von Bertalanffy 1968:19) en er sprongsgewijze verandering, wat met radicale innovatie vergelijkbaar is, in voorkomt, is het nuttig daar een paragraaf aan te wijden.

Dat organisaties complexe sociale systemen zijn waar het soms chaotisch aan toegaat is iedereen wel duidelijk, maar deze begrippen krijgen in deze literatuur toch een van dit alledaagse taalgebruik afwijkende betekenis. Complexiteit wordt aan de hand van Stacey (1996) en chaostheorie en -denken aan de hand van Van Eijnatten et al. (2002a/b) besproken.

- complexiteit -

Stacey combineert in zijn boek inzichten uit de psychoanalyse en complexiteit (Stacey 1996). Hij vindt dat onderzoekers en managers van organisaties het paradigma van het stabiele evenwicht (vergelijkbaar met de 'steady state' van In 't Veld) moeten vervangen door het paradigma van het complexe systeem (261). Juist in ver-van-evenwicht-situaties is ruimte voor creativiteit en daarmee voor acties die leiden tot innovaties. Het resultaat van die acties is onvoorspelbaar gezien het

complexe niet-lineaire karakter van het systeem van organisatie en omgeving en de interacties daartussen. Strategieën en scenario's hebben in zijn ogen maar een beperkte voorspellende waarde. In sommige situaties erkent hij de noodzaak tot stabiliteit en bureaucratie. Bij de omgang met gevaarlijke stoffen is het beter de procedures strikt op te volgen omdat creativiteit daar tot rampen kan leiden (233). In dergelijke organisaties, kerncentrales, chemische fabrieken, virologische laboratoria, die Christis (2009) wel als Hoge BetrouwbaarheidsOrganisaties (HBO) aanduidt, zou men voor innovatie een apart onderdeel, zonder al te strakke procedures, moeten opzetten.

In een organisatie bestaan volgens Stacey twee systemen (148-50). Het eerste is het 'legitimate system' van de hiërarchie, de bureaucratie, de gedeelde ideologie en de macht om middelen toe te kennen en acties goed te keuren (288). Het andere is het 'shadow system' waarin leden van de organisatie met elkaar interacteren op een wijze die het andere systeem verbiedt. Ze jagen daarin enerzijds hun eigen doelen na en anderzijds spelen ze met ideeën, zijn ze scheppend bezig en bereiden ze innovaties voor (290). Managers zouden voor dat laatste de voorwaarden moeten scheppen. Daarbij raken ze zelf betrokken in het shadow systeem zonder dat ze daar leiding kunnen geven. Dankbaar betwijfelt de juistheid van de stelling van Stacey dat men de creativiteit in het shadowsysteem ongericht moet benutten en stelt "dat je de creativiteit in de formele organisatie moet proberen te organiseren" (1996:15). Het 'shadow system' doet denken aan wat Burns en Stalker de statusstructuur en het politieke systeem noemen, welke naast de organisatiestructuur aanwezig zijn. De organisatiestructuur is het best met het bovengenoemde 'legitimate system' te vergelijken (Burns & Stalker 1968:144).

Veel nieuws of concreets draagt het complexiteitsdenken van Stacey niet bij, maar het versterkt wel het inzicht dat het zinvol is onderscheid te maken in primair proces en innovatieproces, waaraan respectievelijk de begrippenparen stabiliteit en onvoorspelbaarheid (Stacey 1996), 'business layer' en 'projectlayer' (Nonaka & Takeuchi 1995) en 'mechanistic' en 'organic' (Burns & Stalker 1968) te koppelen zijn. En waar het primaire proces stabiel, betrouwbaarder en veiliger moet zijn, zoals in high risk en high reliability organizations (Christis 2009:4, Lytle 1998), stelt Stacey (1996) voor een apart innovatieonderdeel in de structuur op te nemen.

- chaostheorie en chaosdenken -

Van Eijnatten en anderen hebben in Nederland het Chaosforum opgericht 'waarin mensen elkaar vinden die het Chaosdenken, met Chaos en Complexiteit als kernbegrippen, willen hanteren en bestuderen als manier van kijken en interpreteren' (Van Eijnatten, 2002a:3, 2002b, www.chaosforum.com is sinds eind 2009 niet meer geactualiseerd). Ze zetten 'chaosdenken' nadrukkelijk naast de 'chaostheorie' die zich met niet-lineaire systemen bezighoudt en het zeer gecompliceerde gedrag daarvan op mathematische wijze tracht te beschrijven. Chaos zien ze als

"een fascinerende nieuwe bril die men kan opzetten om naar de werkelijkheid te kijken, en waarmee voortdurende bewegingen, complexe zich herhalende

patronen en sprongsgewijze veranderingen ontdekt, beschreven en begrepen kunnen worden. In deze denkwijze worden chaos en orde niet als polen tegenover elkaar geplaatst, maar als tweelingsaspecten beschouwd van eenzelfde werkelijkheid." (Van Eijnatten et al. 2002a:7).

Deze 'sprongsgewijze veranderingen', die ook in de evolutie zijn waargenomen (Russell 1986:49), roepen bij innovatieve organisaties associaties op met de radicale, transformerende, of 'disruptive' innovaties, waarbij iets geheel nieuws tot stand komt. Met de 'bril' van het Chaosdenken kan men wellicht iets over deze wijze van innoveren zien.

Het idee dat een organisatie met een bepaalde structuur in een toenemend complexe wereld tegen grenzen aanloopt en naar een nieuw complexiteitsniveau moet 'springen' om verder te komen (13), lijkt te herleiden op de Wet van Ashby. De variëteit in de complexere wereld neemt toe en de beschikbare variëteit van de organisatie is op een gegeven moment niet groot genoeg meer om daarmee om te gaan. Dus moeten control en design ingrijpen.

Een soortgelijk patroon ziet men ook aan het einde van product- en technologie-levenscycli; daar begint een nieuwe cyclus waar men door een innovatieproject naartoe moet 'springen'. De nieuwe technologie is doorgaans ook complexer qua product en/of fabricage dan de oude, maar in het gebruik of op het oog soms simpeler (Kotler 1997:Ch.12). Ook Tushman en O'Reilly beschrijven deze technologie-sprongen of cycli (2002:160 e.v.) en laten ook zien dat perioden van continue, incrementele veranderingen en perioden met discontinue veranderingen, innovatie, elkaar afwisselen (177). Christensen heeft het in dit verband over 'competence destroying disruptive innovation' die een technologie en een daarop gebaseerde bedrijfstak geheel overbodig kan maken (Christensen 2006).

Het denken in verschillende recursieniveaus (zie Beer en In 't Veld) komt ook in de chaostheorie naar voren. In fractale structuren, door Mandelbrot zo genoemd, herhalen zich bijvoorbeeld op elk niveau bepaalde patronen (Gleick 1991:94 e.v.).

Aan het eind van het inleidende hoofdstuk van 'Inleiding in chaosdenken' zet Van Eijnatten het systeemdenken en het chaosdenken naast elkaar. Het open systeemdenken en cybernetica karakteriseert hij kritisch als minder vruchtbare benaderingen binnen de sociale wetenschappen en organisatiewetenschappen in het bijzonder (2002a:18-9). Hij verwijst vooral naar Gharajedaghi (1999:48-55) en Stacey (1996). Dat organisaties zich onvoorspelbaar kunnen gedragen en in sommige situaties chaotisch en complex zijn, en allesbehalve deterministisch en 'steady state', is evident voor onderzoekers en praktijkmensen. Van Eijnatten suggereert dat systeemdenken aan de hand van bijvoorbeeld het VSM en het innovatiemodel gelijk staat aan reductie van organisaties tot 'steady-state'-systemen en het geheel buiten beschouwing laten van de complexiteit en onvoorspelbaarheid van innovatie en organisatieverandering. In bovenstaande bespreking van deze systeembenaderingen is al duidelijk geworden dat deze suggestie te ver gaat. In elk

geval zijn noch bij Van Eijnatten, noch bij Stacey en Gharajedaghi nieuwe functies of relaties, of concrete richtlijnen voor structuurontwerp of -diagnose van het innovatieproces te vinden, die organisaties of structuurontwerpers zouden kunnen helpen beter met deze complexiteit en onvoorspelbaarheid om te gaan.

Auteurs uit gebieden als kennismanagement en innovatiemanagement verwijzen ook naar complexiteit en chaos. Nonaka en Takeuchi verwijzen bijvoorbeeld op diverse plaatsen naar chaos. Enerzijds noemen ze de 'creatieve chaos' die inherent is aan het zoeken naar oplossingen (Nonaka & Takeuchi 1995:199) en anderzijds verwijzen ze naar diverse auteurs zoals Gleick (1991) op het gebied van de chaostheorie (79). Van de Ven et al. zien innovatie als een niet-lineaire cyclus van divergente en convergente gedragingen (vgl. Buijs 1987:91), die zichzelf in de loop van de tijd kunnen herhalen en op verschillende organisatieniveaus terugkeren (Van de Ven et al. 1999:213). Deze vaststelling leidt hen tot een verwijzing naar de theorie van non-lineaire dynamica (chaostheorie) en de vaststelling dat met name de divergente fasen voor het management veel complexer zijn dan de convergente. Hierin is In 't Veld's onderscheid in (divergente) groeiprocessen en (meer convergente) stapelprocessen te herkennen (In 't Veld 1994:306).

2.7 Kennis als element van een organisatiesysteem

Omdat de begrippen kennis en innovatie nauw met elkaar verbonden zijn (o.a. Dankbaar 2003, Den Hertog & Huizenga 2000, Hislop 2005) maar kennis in het voorgaande nog niet aan de orde kwam, is het nodig om bij de rol van kennis stil te staan.

Als een organisatie kennis nodig heeft om te verwerken in concrete, innovatieve toepassingen, dan moet die kennis ergens vandaan komen. Het kan van buiten komen of het resultaat van eigen onderzoek van de organisatie zijn en ook bij eigen onderzoek bouwt men altijd voort op bestaande kennis, die ook minstens ten dele van buiten komt.

Nu is kennismanagement strikt genomen geen onderdeel van de systeemkunde, maar het hypertext-model van Nonaka en Takeuchi (1995) sluit goed aan op de voorgaande auteurs. De ondertitel van hun veel geciteerde boek 'The knowledge creating company' luidt: 'How Japanese companies create the dynamics of innovation' waarmee ze kennis creëren en continu innoveren met elkaar in verband brengen (Nonaka & Takeuchi, 1995:Ch. 6), zoals ze al in de inleiding formuleren:

"By organizational knowledge creation we mean the capability of a company as a whole to create new knowledge, disseminate it throughout the organization, and embody it in products, services, and systems. Organizational knowledge creation is the key to the distinctive ways that Japanese companies innovate. They are especially good at bringing about innovation continuously, incrementally, and spirally (Nonaka & Takeuchi 1995:3)."

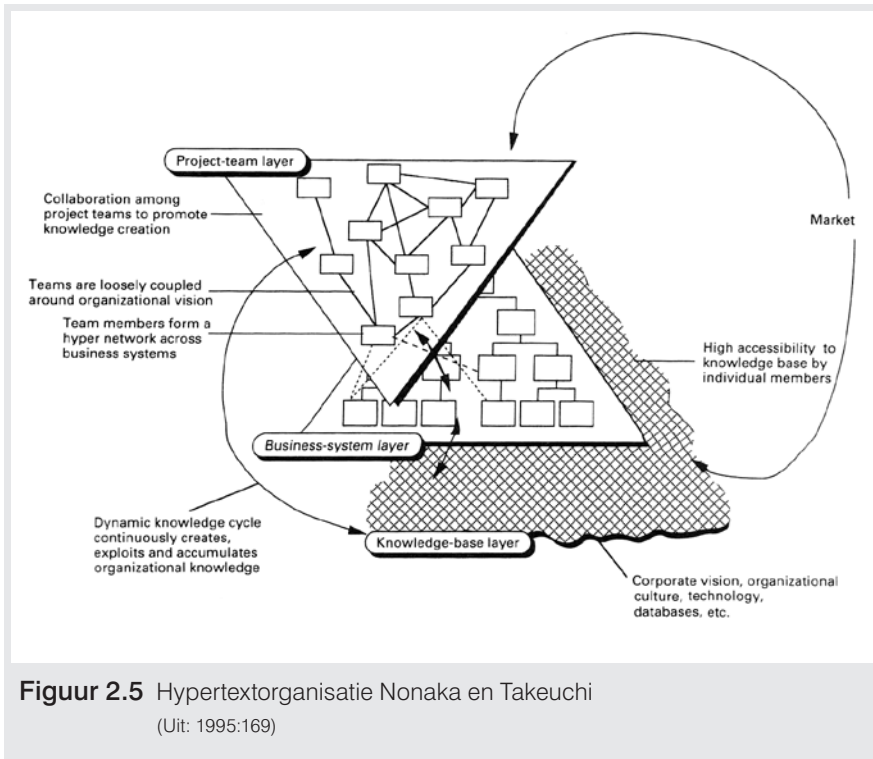
Continu innoveren leidt volgens hen tot concurrentievoordeel (6). Ze stellen verder in hun boek dat organisatiestructuren in de twintigste eeuw oscilleerden tussen de bureaucratie en de 'task force' (160) welke termen wel wat doen denken aan het

continuüm van Burns en Stalker met 'mechanistic' en 'organic' als uitersten (1968). De mechanistic bureaucratie is geschikt voor het consequent toepassen van kennis, maar niet voor het genereren van nieuwe. De organic task-force is door haar tijdelijke karakter niet goed in staat om de nieuwe kennis en know-how over te dragen aan de organisatie nadat haar opdracht is gerealiseerd (161). Om de nadelen van beide op te heffen zoeken Nonaka en Takeuchi naar iets nieuws, naar één of andere combinatie of synthese van die twee structuren (160) die zij als aanvullende in plaats van elkaar uitsluitende organisatiemodellen zien (162/3). Zij ontwikkelen vervolgens een structuur die ze de hypertext-organisatie noemen naar analogie van hypertextdocumenten waarin je eenvoudig door op de hyperlinks te klikken van het ene naar het andere document komt.

Hun hypertext-organisatie bestaat uit drie gekoppelde lagen. De bovenste laag is de projectteam-laag ('project-team layer'), waarin projectteams werken aan kenniscreërende activiteiten. De middelste laag is de bedrijfssysteem-laag ('business-system layer') waar de routine activiteiten plaatsvinden en daarbij past een bureaucratische structuur. De onderste laag is de kennisbasis-laag ('knowledge-base layer'). Hierin moeten de verschillende soorten kennis van de organisatie die in de bovenste twee lagen is ontstaan en ook kennis die van buiten de organisatie is opgenomen (171) toegankelijk en herbruikbaar gemaakt worden. Deze laag is niet als concreet organisatieonderdeel terug te vinden, maar is ingebed in de visie, de cultuur en de technologie van de organisatie (167, 233).

Medewerkers zijn in hun visie nooit in meer lagen tegelijk aan het werk. Na het afronden van een project dalen de teamleden af in de kennislaag en leggen ze de kennis vast die verkregen of gecreëerd is tijdens het project (169/70). Het gaat zowel om kennis over succes als over mislukking die ze moeten analyseren en op toegankelijke wijze vastleggen. Als dat is gebeurd, gaan ze naar de bedrijfslaag om daar (routine-) taken te vervullen totdat ze weer voor een project worden opgeroepen (170). Ze werken dus uitsluitend ofwel aan een innovatieproject óf in het primaire proces óf in de kennislaag (233). Dat is één van de verschillen met de matrixorganisatie waarin medewerkers veelal tegelijkertijd in de functionele en de projectrichting van de matrix moeten werken en rapporteren (170/1). Overigens geven Peters en Waterman (1982:353) een voorbeeld van Boeing waaruit blijkt dat men daar onder een matrixorganisatie al veel eerder iets hypertext-achtigs verstond. Boeing's medewerkers waren toen al afwisselend ofwel deel van een projectteam, en daarin medeverantwoordelijk voor een resultaat, ofwel deel van een technische discipline, met de opdracht die state of the art te houden. Ze rapporteerden slechts aan één leidinggevende; of de projectleider of de chef van een technische discipline. Goold en Campbell proberen in een 'well balanced matrix' de nadelen van de matrixorganisatie op te heffen (2003:427).

De meeste voorbeelden die Nonaka en Takeuchi aandragen zijn productontwikkelingsprojecten en ze zien het productontwikkelingsproces als kernproces voor het creëren van kennis in een organisatie. Hoe goed een organisatie dit proces uitvoert, is bepalend voor het succes bij kennisontwikkeling (231). Dat neemt niet weg dat ze,



zoals in het begin van deze paragraaf aangehaald, in hun inleiding ook 'systems' noemen als mogelijkheid om kennis te realiseren, te innoveren, en daarmee doelen ze op procesinnovaties en organisatorische innovaties.

De gedachte dat er in een organisatie aparte functies voor het primaire proces en voor het innovatieproces moeten zijn zagen we hiervoor al bij Beer, In 't Veld en Stacey en die parallel is reden om Nonaka en Takeuchi hier te behandelen ook al zijn ze geen systeemkundigen in enge zin. Dat er daarnaast ook een aparte functie moet zijn in een organisatie die kennis uit beide processen systematiseert en toegankelijk opslaat, is minder concreet ook bij In 't Veld, Tidd et al. en Simon te vinden.

In 't Veld schrijft dat het geheugen van een organisatie onderdeel moet zijn van de normstellingsregelkring (1994:225). Mensen vergeten de redenen waarom men iets op een bepaalde manier moet doen of heeft ingericht en als ze hun opvolgers al inwerken, dan kunnen ze niet alle kennis overdragen. Daardoor doet men iets na verloop van tijd anders en dat leidt uiteraard tot dezelfde of deels nieuwe problemen, die weer vragen om een oplossing. De simpelste oplossing zou zijn het weer doen zoals het ooit bedacht en ingericht was, maar bij gebrek aan kennis daarover vinden mensen in organisaties het wiel maar weer opnieuw uit. Dit leidt tot verspilling en vandaar de aanbeveling van In 't Veld om het geheugen nadrukkelijk te organiseren (225). Aangezien de normstellingsregelkring ook een evaluerende functie bevat, zal

die zowel successen als mislukkingen evalueren en documenteren ten behoeve van het ontwikkelen van nieuwe normen. Omdat ook het innovatiemodel bij In 't Veld een evaluatiefunctie bevat, zijn er dus functies om zowel over innovatieprojecten als over het primaire proces kennis en ervaring vast te leggen.

Tidd et al. spreken in dit verband van 'organizational memory' als 'the process by which knowledge is stored for future use.' (2001:287). Opslag vindt in hun ogen plaats in het geheugen van de leden van de organisatie of in de procedures en handboeken.

Simon stelt ook dat organisaties een geheugen moeten organiseren, omdat kennis op den duur verdwijnt door het (natuurlijk) verloop van personeel (1997:233). Zonder geheugen zou van leren door een organisatie ook geen sprake kunnen zijn; dan struikelt men nogmaals over dezelfde steen of vindt men hetzelfde wiel telkens opnieuw uit. Kennis en leren horen bij elkaar en in lijn met de sociotechnische regelniveaus beschrijft Hoogerwerf het enkel-, dubbel- en drie-slag leren ten aanzien van respectievelijk regels, inzichten en uitgangspunten (= de waarden en normen) (Hoogerwerf 1998:149). Senge noemt teamleren als 3^e van de vijf dimensie (Senge1994) en ook Prahalad benadrukte het belang van collectief leren (1993).

Dat een organisatie een geheugen nodig heeft is wel duidelijk. De vraag is of die geheugenfunctie impliciet blijft, als onmisbaar onderdeel voor het functioneren van de regelkringen daarin ingebakken, of dat die expliciet als aparte functie aanwezig moet zijn. Gezien de cruciale rol van kennis, en van het behouden en overdraagbaar maken ervan, voor het blijven functioneren van de organisatie en in het bijzonder van het innovatieproces daarbinnen, lijkt het benoemen van een aparte geheugenfunctie in het te ontwikkelen functiemodel zinvol. Neveneffect daarvan is dat het extra de aandacht op kennis, leren en evalueren vestigt.

2.8 Slotopmerkingen over de systeemkundige modellen

De in dit hoofdstuk besproken modellen hebben naast hun gemeenschappelijke basis in Ashby, nog een overeenkomst. In de organisatiepraktijk kan een bedrijfskundige ze namelijk zowel gebruiken om de bestaande structuur van een organisatie te diagnosticeren als om een ontwerp voor de structuur van een organisatie te beoordelen. Het structuurontwerp kan voor een geheel nieuwe organisatie of vestiging zijn (greenfield), maar meestal is het een *herontwerp* voor een bestaande organisatie (brownfield) met als doel om een structuur te realiseren die de organisatie helpt om beter aan de veranderde eisen te voldoen en haar daaraan aangepaste doelen beter te realiseren. Doorgaans heeft de ontwerper in een bestaande situatie met veel vaste randvoorwaarden te maken; machines, ICT en gebouwen zijn gegeven. In een greenfield situatie kan het structuurontwerp leidend zijn bij de keuze voor of het ontwerp van technische systemen, en kan men het 'luchtkasteel' zoals De Sitter het noemt realiseren of in ieder geval dichter benaderen.

Hiermee eindigt de beschrijving van de systeemkundige inzichten en modellen die de bouwstenen leveren om een functiemodel te bouwen. Op basis van de claim van

Beer dat de vijf abstracte VSM-functies, met eventuele recursies, noodzakelijk en voldoende zijn voor levensvatbaarheid van het systeem, moet zijn model als basis dienen voor een nieuw model. Het abstracte karakter van het VSM en de nadruk op informatie-uitwisseling ten behoeve van regelen en besluitvorming, maakt het echter minder geschikt als communicatiemiddel met mensen in een organisatie. De wat meer pragmatische modellen van In 't Veld zijn in de praktijk wel direct herkenbaar en wekken bij managers en medewerkers eerder de indruk dat een organisatie waarin die processen gecoördineerd en goed verlopen, wel gezond en innovatief zal zijn. Ze zullen hun eigen werk, hun bijdrage aan de organisatie, vrijwel direct herkennen in de vlakken of processen. In 't Veld modelleert, evenals De Leeuw en De Sitter, de primaire transformatie van materiaal, informatie of klant, wat de herkenbaarheid voor 'de vloer' nog vergroot. Hierdoor blijven naast de mens de technische middelen als elementen van een sociotechnisch systeem in beeld bij de structuurontwerper of diagnost.

Door nu een functiemodel te bouwen dat voldoet aan Beer's formele logica en de praktische herkenbaarheid van In 't Veld's modellen heeft, zijn de voordelen van beide daarin te combineren.

3 Een functiemodel voor een levensvatbare onderneming

In dit hoofdstuk staat de ontwikkeling centraal van een nieuw functiemodel op basis van de hiervoor beschreven modellen, dat past bij de vraagstelling van dit onderzoek. In 3.1 komen de noodzakelijke en voldoende functies van het model aan de orde. De belangrijkste relaties tussen deze functies geeft 3.2 en paragraaf 3.3 gaat in op relaties met de omgeving. Het complete model volgt in 3.4.

De eerste stap om een eigen functiemodel te kunnen ontwikkelen is het in detail vergelijken van de verschillende systeemkundige bijdragen uit het vorige hoofdstuk. Uit die vergelijking zal blijken op welke wijze de modellen elkaar voor het doel van dit onderzoek kunnen aanvullen en welke functies in het model opgenomen moeten worden.

3.1 Noodzakelijke en voldoende functies

Aangezien de hierboven beschreven benaderingen alle van dezelfde principes uitgaan, zijn ze op hoofdlijnen vergelijkbaar. Alle auteurs stellen dat men een organisatie als een open systeem kan zien en kan afgrenzen van haar omgeving. Ashby zegt dan dat het systeem voldoende variëteit moet hebben om de variëteit die uit de omgeving 'dreigt' te beantwoorden. De Leeuw differentieert het systeem in twee subsystemen, het Besturend Orgaan en het Bestuurd Systeem en geeft het Besturend Orgaan zes besturingskarakteristieken die samen voldoende variëteit moeten hebben.

Beer en In 't Veld leggen het systeem verder in functies uiteen dan De Leeuw en Ashby. Naast de functies voor het primaire proces, respectievelijk de Functies 1, 2 en 3 en het steady statemodel, onderscheiden beiden aparte innovatiefuncties respectievelijk in de Functies 3, 4 en 5 en in de vlakken van het innovatiemodel. Het zoeken van balans tussen het oude en het nieuwe komt bij beiden terug; bij Beer in de door F5 bewaakte dialoog tussen functie 3 en functie 4 en bij In 't Veld in het vlak 'confrontatie en afstemming'. Van balanceren is ook sprake in de chaostheorie. Die ziet enerzijds de noodzaak om enige chaos toe te staan om tot innovatie te komen en onderkent anderzijds de noodzaak tot het streven naar evenwicht en stabiliteit voor het primaire proces. Het organisatiegeheugen komt ook expliciet ('knowledge layer') of meer impliciet naar voren en dient zowel het primaire proces als het innovatieproces.

Er zijn dus functies voor het primaire proces en functies voor het innovatieproces te onderscheiden. Het balanceren en het geheugen zijn te zien als functies die beide processen verbinden.

Hierna komen eerst de primaire procesfuncties aan de orde, dan de specifieke innovatiefuncties (3.1.2) en vervolgens blijven er functies uit de modellen over die al of niet een plaats in het model moeten krijgen (3.1.3). Dan is er speciale aandacht voor een kennis- of geheugenfunctie (3.1.4) en tot slot staan in 3.1.5 de functies samengevat die een plaats in het functiemodel krijgen.

3.1.1 Functies voor het primaire proces

Het idee dat er een primair proces is wat de organisatie definieert en wat haar bestaansrecht geeft door bijdragen aan de omgeving te leveren, is algemeen bij de aangehaalde auteurs. De gewenste bijdragen van de organisatie omvatten primair het producten- en dienstenpakket voor klanten, maar als neveneffect onder andere ook werkgelegenheid, salaris en ontplooiingsmogelijkheden voor alle medewerkers en managers, belasting- en premieopbrengsten voor het land en dividend en koerswinst voor de aandeelhouders. Ongewenste bijdragen zijn, als bijeffect soms onbedoeld, aanwezig in de vorm van vervuiling, lawaai, stank, verspilling van energie en grondstoffen, uitstroom van medewerkers naar WAO enzovoorts.

Ashby is in zijn benadering het meest abstract en heeft het over een systeem met invloeden vanuit de omgeving en de besturing van het systeem die voldoende variëteit moet hebben om de essentiële variabelen, afgeleid uit het doel van het systeem, binnen de (fysiologische) grenzen te houden of er na een verstoring snel weer binnen te krijgen. De termen primair proces of innovatieproces noemt hij dan ook niet, alleen transformatie. Bij Nonaka & Takeuchi valt het primaire proces samen met de 'business layer'.

Beer ziet het primaire proces als de combinatie van de Functies één, twee en drie, maar modelleert alleen de communicatie tussen de deelsystemen onderling en tussen Functie 1 en de omgeving. In 't Veld heeft het steady statemodel als zijn weergave van het primaire proces. Hij maakt tekentechnisch (zie figuur 2.2) onderscheid in verschillende stromen. Met een dubbele pijl duidt hij de primaire 'in-door-uit'-stroom aan van datgene wat het primaire proces transformeert. Dat kan materie zijn, vooral in de industrie, dat kan informatie zijn, bijvoorbeeld bij verzekeraars en adviesbureaus, of het is de klant zelf, in de gezondheidszorg of bij de kapper. Informatiestromen ten behoeve van het regelen, bestelsignalen en geldstromen geeft hij met enkele pijlen aan. Bij het ontwerpen voor de steady state spreekt hij net als De Sitter van productiestructuur (In 't Veld 1994:266) en van regelstructuur, waarmee hij alleen de regeling van het primaire proces bedoelt, wat bij De Sitter operationeel regelen heet. In iets abstractere zin zien we dat ook terug bij Ashby en De Leeuw. Ashby legt de nadruk op de regulator, de operationele regelaar en op 'design' wat ook het aanpassen van normen of het bedenken van aanpassingen op regelacties omvat. De Leeuw duidt een systeem aan met Bestuurd Systeem en Besturend Orgaan. Hoewel hij die systemen niet verder beschrijft qua inhoud of transformatie, is het Bestuurd Systeem als de (primaire) transformatie te zien. Van de drie regelniveaus die het Besturend orgaan kent, is het routine regelen direct gekoppeld aan het primaire proces. Bij De Sitter is het primaire proces de combinatie van de Productiestructuur en het operationele regelniveau van de BesturingsStructuur.

Het steady statemodel van In 't Veld omvat de productiestructuur van De Sitter en diens operationele regelniveau. Aangezien het steady statemodel ook een normstellersregelkring bevat (aangeduid met I/E-regelkring; initiërend/evaluerend), valt tenminste een deel van de inrichtingsregelkring van De Sitter er ook onder.

Vergeleken met Beer's VSM bevat het steady statemodel de Functies 1, 2 en 3. Functie 1 is te herkennen in het transformatieproces en de aspectregelkringen ervan, Functie 2 is een hogere echelonregelkring die de aspectregelkringen over diverse onderdelen bewaakt en de Initiërende en Evaluerende regelkring lijkt ten dele analoog aan Functie 3 waarbij de audits van F3-star 'sporadic auditing' een typisch evaluerend gereedschap vormen.

De vraag rijst misschien of het primaire proces wel thuishoort in een functiemodel waarmee vooral de organisatie en besturing van het innovatieproces van een organisatie bestudeerd moet gaan worden. Galbraith (1976), Simon (1997) en Beer abstraheren een organisatie immers tot een informatieverwerkend mechanisme en laten de stromen van te transformeren invoer en van de uitvoer buiten beschouwing. Het antwoord is desondanks bevestigend om een vijftal redenen. Ten eerste is de essentie van innoveren in een organisatie juist dat er in de meeste gevallen in dat primaire proces iets verandert door de implementatie van de innovaties. Het innovatieproces is in die zin een soort auto-transformatieproces van een organisatie. Het implementeren van de innovaties vraagt nauwe afstemming met het 'getroffen' deel van de primaire proces-organisatie. Voor het succesvol besturen van innovatie moeten deze interacties nadrukkelijk zichtbaar zijn en dat vereist opname van het primaire proces in het functiemodel.

Ten tweede moet een organisatie als levensvatbaar systeem integraal bekeken worden. Wanneer men het primair proces weg zou laten in een 'innoverend levensvatbaar systeem', waar zou dat systeem dan de middelen (inkomsten) vandaan moeten halen om voor haar innovatie in te zetten en wat zou de output van zo'n systeem dan zijn? Er zijn productontwerpbureaus die niets anders doen dan innovatieve producten ontwerpen. Maar dat maakt ze niet tot systemen zonder primair proces, want juist het maken van innovatieve ontwerpen is hun primaire proces. Vanuit het perspectief van hun opdrachtgever vervullen ze echter een groot deel van diens innovatiefunctie. Alleen high-tech starters vormen hier wellicht een uitzondering. Zij hebben hun financiële middelen van banken, aandeelhouders of 'venture capitalists' verkregen op basis van een inschatting door deze geldschieters dat in de toekomst een nu nog niet bestaand primair proces, ingericht op basis van de door de starter verder te ontwikkelen technologie, voldoende zal opbrengen om de investering te rechtvaardigen. Zij zijn in zekere zin een projectorganisatie die eerst een primair proces, een steady stateproces, moet ontwikkelen en inrichten en die na de eerste successen op de markt, de overige op innovatie gerichte functies tot ontwikkeling moet brengen voor blijvende levensvatbaarheid.

Als derde argument is het in de organisatiestructuur, de taakverdeling tussen mensen en middelen, de productiestructuur die volgens De Sitter grotendeels bepalend is voor de bestuurbaarheid van de organisatie en daarmee voor de organisatie van het innovatieproces (De Sitter 1998:358,372). De structuur van het primaire proces buiten beeld houden bij het onderzoek in een organisatie, zou het goed beoordelen van de innovatiestructuur en met name van de aansluiting daarvan op de primaire processtructuur onmogelijk maken.

Ten vierde zijn de relaties tussen het primaire proces en het innovatieproces van een organisatie, onder andere de relatie die informatie overdraagt over marktpotentieel, eisen van bestaande klanten, maakbaarheid en onderhoudbaarheid van producten (Smulders 2006), voor succesvol incrementeel innoveren van groot belang. Beer stelt ten vijfde en tenslotte dat Functie 1 uit meer dan één deelsysteem kan bestaan. Elk deelsysteem van Functie 1 moet op een lager recursieniveau als levensvatbaar systeem kunnen functioneren en dus alle vijf de VSM-functies zelf weer vervullen. Sociotechnici zouden deze deelsystemen van Functie 1 parallelle stromen op macroniveau noemen. Omdat de recursiviteit van het model dus vooral gekoppeld is aan Functie 1, het primaire proces, zou die verloren kunnen gaan als dit geen deel uitmaakt van het nieuwe model. Zodoende hoort het primaire proces in het te ontwikkelen functiemodel.

Tabel 3.1 vat de bovenstaande vergelijking van de verschillende auteurs met betrekking tot het primaire proces samen. De redenering waarmee Beer tot zijn vijf Functies komt, is vrij precies en hoewel het niet honderd procent zeker is dat deze vijf noodzakelijk en vooral ook ‘voldoende’ zijn, verdienen ze een plaats in het model. De Functies 1 en 2 en het deel van Functie 3 dat zich daarop richt alsmede Functie Three star (3*), de auditfunctie, zijn betrokken bij het primaire proces en horen in dit deel van het model.

Tabel 3.1 Samenvatting vergelijking m.b.t. het Primaire Proces.						
Deel proces	In 't Veld	De Sitter	Beer	De Leeuw	Ashby	Nonaka & Takeuchi
primaire proces	transformatie	Productie-structuur	F1-operations	Bestuurd Systeem	Systeem	Business layer
	regelstructuur	Besturings-structuur: Micro niveau, operationeel	F1-management F2	Besturend Orgaan: routine (intern en extern)	Regulation	
	normstellings-regelkring	BS: inrichting aanpassen normen	F3 F3*		Design (ten dele)	

Tot nu toe zijn er voor het model dus twee functies voor het primaire proces beschreven, die de volgende namen (en alvast de verderop toegelichte codes) krijgen:

- Voortbrengen-V1: het primaire proces, de transformatie van invoeren tot uitvoeren in de vorm van product-dienst-combinaties (F1-operations), mogelijk bestaande uit een aantal op zich levensvatbare subsystemen,
- Regelen voortbrengen-V2: de operationele besturing van het primaire proces (F1-management), het afstemmen van de verschillende onderdelen op elkaar (F2), het zorgen voor de regelnormen (F3), voor auditing (F3*), voor evaluatie en verbetering van het primaire proces binnen de bestaande inrichting.

3.1.2 Functies voor het innovatieproces

Het innovatieproces behandelen de auteurs elk op een eigen wijze, maar het feit dat innoveren voor een organisatie in een veranderende omgeving nodig is voor de continuïteit of levensvatbaarheid komt bij allen terug.

Ashby abstraheert, zonder het innovatie te noemen, tot 'control' en 'design', respectievelijk het kiezen van essentiële variabelen (doelen) met hun normwaarden en het ontwerpen (en invoeren) van de noodzakelijke verzameling van regelacties om de versturende invloed vanuit de omgeving op de essentiële variabelen te kunnen tegengaan. Beer geeft de functies 3, 4 en 5 die gezamenlijk voor innoveren verantwoordelijk zijn. In 't Veld beschrijft het innovatiemodel dat diverse vlakken omvat die samen innovatie als doel hebben. De Leeuw stelt innoveren gelijk aan het adaptief en strategisch regelen en bij De Sitter is innoveren het regelen op inrichtings- en strategisch niveau. Bij Nonaka en Takeuchi symboliseert de 'projectlayer' het innovatieproces.

Beer geeft F4 de rol om op basis van verkenning van de omgeving met voorstellen voor vernieuwing te komen, die F3 en F4 samen in onderlinge afstemming moeten aanpassen tot haalbare voorstellen. F5 moet de balans in de discussie tussen F3 en F4 bewaken en vervolgens kan het systeem de uiteindelijk door F5 goedgekeurde voorstellen invoeren. Die balans is belangrijk omdat een organisatie die teveel innoveert haar levensvatbaarheid evenzeer in gevaar brengt als een organisatie die te weinig of te laat innoveert.

In 't Veld presenteert het Innovatiemodel met de verschillende vlakken. In 'confrontatie en afstemming' is zowel F5 te herkennen, als de discussie tussen F3 en F4. 'Omgevingsverkenning' lijkt meer op de F4-functie, evenals de 'beleidsevaluatie' ervan uitgaande dat in de interactie met de omgeving de effecten van innovatiebeleid waarneembaar zijn. De 'doelbepaling' is een F5-deelfunctie. De beheersing van het innovatieproces en het vlak 'ontwikkeling en inrichting' komen bij Beer niet expliciet naar voren.

Bij De Leeuw komt innoveren terug in adaptief en strategisch besturen welke beide vormen zowel intern als extern kunnen zijn. Bij extern regelen probeert een organisatie de omgeving te beïnvloeden. Dat laatste komt bij Beer, De Sitter en In 't Veld niet duidelijk naar voren.

Als we naar De Sitter kijken dan lijkt diens inrichtingsregelniveau in eerste instantie analoog aan het ontwikkelings- en inrichtingsvlak van In 't Veld. Bij nadere beschouwing blijkt dat toch niet helemaal zo te zijn. Het innovatiemodel van In 't Veld is te zien als een nadere uitwerking van wat De Sitter samenvat onder de noemer regelen op strategisch niveau en een groot deel van diens regelen op inrichtingsniveau. Een ander deel van inrichtingsregelen is volgens De Sitter het invoeren van verbeteringen en dat is te herkennen in de I/E-regelkring voor normstelling uit het steady statemodel, de functie die hier de kleinere verbeteringen doorvoert. Die verbeterfunctie, die De Sitter deels aan het operationele regelniveau toekent, is in paragraaf 1.3.5 al in zijn geheel bij de operationele regeling van elk deelproces en bij het takenpakket van elke medewerker ondergebracht.

De vergelijking van de innovatiefuncties staat samengevat in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Samenvatting vergelijking m.b.t. innovatieproces

Deel proces	In 't Veld	De Sitter	Beer	De Leeuw	Ashby	Nonaka & Takeuchi
innovatie	ontwikkeling en (her-) inrichting	BS meso: inrichtings-regelen	?	Besturend Orgaan adaptief regelen (intern/ extern)	Design	Project layer
	confrontatie en afstemming	BS macro: strategisch regelen	F3-F4	Besturend Orgaan strate-gisch regelen (intern/ extern)	?	?
	beleidsvorming		F5		Control	
	omgevings-verkenning en doelbepaling		F4			
		F5				
	beheersing van innovatie	?	F5?	?	?	
evaluatie van innovatie	?	F4?	?	?		

Beer's VSM-functies horen allen thuis in het model, maar wat het VSM niet expliciet zichtbaar maakt is welke functie de voorbereiding en implementatie van innovaties moet doen. Dat kan Fecker ertoe gebracht hebben om aan Functie 4 een project-aanhangsel toe te voegen, het 'development department', dat voor de functies 3 en 4 werkt (Fecker 2001:115). Bij In 't Veld maakt het vlak 'ontwikkeling en (her-)inrichting' deze (projectmatige) activiteiten zichtbaar en hij stelt ook dat op dit vlak een transformatieproces wordt uitgevoerd dat met behulp van het steady statemodel is te beschrijven. Er is daarmee een regelstructuur en een Initiërende en evaluerende regelkring voor 'ontwikkeling en (her-)inrichting'. In termen van De Sitter zou je zeggen dat in het model van Beer geen expliciete 'productie-structuur van het innovatieproces' aanwezig is. Omdat het hier te ontwikkelen functiemodel zowel de organisatie van de uitvoering van innovatie moet beschrijven als de (operationele) besturing ervan in beeld moet brengen, moet de uitvoering van innovatieprojecten nadrukkelijker in het model zichtbaar zijn dan bij Beer. Analoog aan de situatie in het primaire proces creëert een complexe organisatiestructuur voor de uitvoering van innovatieprojecten een hoge besturingslast door de vele interfaces en die brengen ook een grotere kans op verstoringen met zich mee. Dit geldt sterker naarmate een organisatie groter is en een apart subsysteem voor innoveren heeft ingericht. Het gaat in dit onderzoek om de organisatie en de besturing van innovatie en daarom moeten juist de uitvoerende innovatieprocessen, die de verschillende soorten innovaties projectmatig realiseren en waar het grootste deel van de bij innovatie betrokken medewerkers bij betrokken is, nadrukkelijk zichtbaar zijn in het model.

De operationele regeling van alle lopende innovatieprojecten is niet eenvoudig. Het aantal projecten neemt toe met de omvang van de organisatie en het kan, uiteraard afhankelijk van de aard en de omvang van de organisatie, gaan om een breed scala aan projecten die in beoogd resultaat, doorlooptijd en budget sterk kunnen verschillen. Denk aan onderzoeksprojecten variërend van meer fundamenteel tot toegepast, die nieuwe kennis op moeten leveren voor toepassing op langere respectievelijk kortere termijn. En denk aan projecten die een concreet innovatiedoel hebben, met een karakter variërend van radicaal nieuw tot incrementeel verbeterend. Qua doorlooptijd kan tussen het moment van goedkeuring van het projectvoorstel en -budget tot het moment van invoering, een periode van meer dan tien jaar tot slechts enkele maanden zitten. In het eerste geval zal het om een langdurig onderzoeksproject gaan waarvan het resultaat commercieel toepasbaar lijkt. In het laatste geval kan het een incrementeel innovatieproject betreffen dat net groot, complex en belangrijk genoeg is om het in de innovatieportfolio op te nemen. In financieel opzicht kan het gaan om een klein project met een budget van tienduizend euro tot een mega-projecten van rond de tien miljard euro zoals de ontwikkeling van de Airbus A380 Superjumbo of de Boeing 787 Dreamliner. Een organisatie moet al die projecten per stuk op het projectniveau managen en voor elk project een aanpak kunnen kiezen die past bij onder andere de nieuwheid, het risico en de omvang van het project.

Het is bovendien zo dat lang niet alle ontwikkelings- en innovatieprojecten waar een organisatie mee begint, het stadium van implementatie bereiken. Zo kan een onderzoekslijn na het meer fundamentele onderzoek alsnog doodlopen bij het (tevergeefs) zoeken naar toepassingen, kan een nieuwe generatie producten sneuvelen in de voorontwerpfase, zet het management een nieuw product soms vlak voor de start van de productie toch maar in de ijskast, blaast men een investering in een workflowsysteem af of stopt een organisatieherontwerp nog voor de implementatie. Stopzetten hoort te gebeuren als blijkt dat het projectresultaat niet aan de criteria voldoet die gelden voor de start van een volgende fase, die de organisatie heeft geformuleerd als uitvloeisel van strategische keuzen. Bij langlopende ontwikkel- of innovatieprojecten kan het staken ervan nog het gevolg zijn van strategische heroverwegingen, waardoor projecten niet meer passen bij de nieuwe richting. Dat de kennis die is opgedaan in onderweg gestopte projecten behouden zou moeten blijven, pleit voor de verderop nog te bespreken geheugen-functie. De open innovatiegedachte stelt dat zo'n deelresultaat mogelijk verkoopbaar is (Chesbrough 2003).

Hoewel dit beslissingen op projectniveau lijken, speelt hier ook het vraagstuk van de samenstelling en de balans in de hele innovatieportfolio, de verzameling van alle projecten, een rol. Dit is in Beer's termen te zien als Functie 3 maar dan voor het innoveren. Voor alle diverse innovatieprojecten zijn meestal maar beperkt mensen en middelen beschikbaar. Waar dat mogelijk tot conflicten leidt moet er voor deze afstemming ook een met Functie 2 vergelijkbare functie voor innoveren zijn.

Tenslotte vormt het zoeken naar verbeteringen in de wijze waarop de organisatie innovatieprojecten uitvoert, bestuurt en haar innovatieportfolio in balans houdt, ook een onderdeel van de operationele regeling van het innoveren. Hiervoor is analoog aan het primaire proces een F3*-functie voor auditing nodig.

Uit het voorgaande komen in ieder geval twee functies voor innovatie naar voren die in het model horen:

- Innoveren-I1: de uitvoering van alle soorten innovatieprojecten,
- Regelen innoveren-I2: de operationele regeling van de innovatieprojecten op het projectniveau en het managen van de hele portfolio aan innovatieprojecten, alsmede het afstemmen van de verschillende onderdelen op elkaar (een F2 voor innoveren), het zorgen voor de regelnormen (een F3 voor innoveren), voor auditing (een F3* voor innoveren), evaluatie en verbetering van het innovatieproces binnen de bestaande inrichting.

De codes I1 en I2 worden later toegelicht. Hiermee zijn echter niet alle functies uit de modellen expliciet besproken en is het functiemodel nog niet compleet.

3.1.3 Overblijvende functies

Met de vier functies die in de vorige subparagrafen zijn afgeleid zijn van Beer's VSM alleen de Functies 1 en 2, een groot deel van Functie 3 en een aanvulling op Functie 4 in het model terechtgekomen. De rest van Functie 3 en de Functies 4 en 5 moeten hun plaats nog krijgen evenals de hogere vlakken van In 't Veld's Innovatiemodel. Wat De Leeuw en De Sitter strategisch regelen noemen ontbreekt ook nog in het model. En het geheugen van de organisatie moet nog een plaats krijgen.

Aan de hand van de vlakken van het innovatiemodel volgt hierna de vergelijking en die werkt van onder naar boven in het model.

Het vlak 'confrontatie en afstemming' van In 't Veld moet de strategische wenselijkheden met de financiële en operationele (on-)mogelijkheden confronteren om in afstemming tot een uitvoerbaar beleidsplan te komen. Dat is analoog aan de discussie die de Functies 3 en 4 bij Beer moeten voeren om tot een haalbaar en gebalanceerd beleid te komen en waar zijn Functie 5 'Policy' op toeziet en uiteindelijk een fiat aan geeft. Hij stelt dat het verdelen van de eindige hoeveelheid geld voor investeringen tussen F3 en F4 moeilijk is: "It is very, very difficult to judge this balance correctly;" (Beer 1994:254). March stelt dat exploitatie (F3) en exploratie (F4) beide strijden om schaarse middelen en dat besloten moet worden over de verdeling tussen beide soorten activiteiten, om een betere balans te verkrijgen (March 1991:71). Confrontatie is daarmee een toets vooraf van zowel individuele projectplannen als van het voorgenomen beleid als geheel. De betrokkenen moeten een projectplan haalbaar achten binnen de beperkingen in bijvoorbeeld mensen, geld en doorlooptijd. Dat is het slechts onder aannames dat de ontwikkelingen intern niet teveel tegenzitten en er extern geen onverwachte dingen gebeuren. Als het tegenzit of als het onverwachte toch gebeurt moeten dezelfde functies het plan, de planning, de priori-

teitsstelling of de middelentoedeling aanpassen en kan er opnieuw een besluit volgen over het vervolg van het project. Daarnaast veronderstelt een projectplan dat de gevraagde middelen (mensen, geld) er zijn, maar de optelsom van claims voor middelen uit de projectplannen komt in eerste aanleg meestal hoger uit dan wat in de organisatie beschikbaar is. Daarom is ook op het niveau van het totale beleid, de combinatie van de innovatieplannen en de operationele plannen, een integrale beoordeling nodig om vast te stellen welke deelverzameling van de eventueel nog bijgestelde plannen wel haalbaar is en om te zien of bij die haalbare deelverzameling, om met Beer te spreken, de balans tussen F3 en F4 correct is. Achterbergh en Vriens spreken ook over de balans die Functie 5 tussen de vernieuwingdrang van Functie 4 en de behoudzucht van Functie 3 moet bewaken en ze zien innoveren door de inherente onzekerheid als het voortdurend experimenteren met de levensvatbaarheid van de organisatie. Onbalans richting F4 leidt volgens hen tot innovatisme en richting F3 tot conservatisme (Achterbergh & Vriens 2009:199,206-7).

Balans komt ook voor in innovatie- en andere literatuur. Ten eerste is er sprake van de portfolio aan innovatieprojecten die qua risico en mogelijke opbrengst in balans moet zijn (Tidd et al. 2005:366-7). Kester et al. wijzen erop dat grotere ondernemingen een aantal portfolio's hebben en er op verschillende niveaus portfoliobeslissingen genomen worden (Kester et al. 2009:328). Ten tweede is er wat Sutcliffe et al. noemen de balans tussen 'control', ofwel continu verbeteren en 'exploration' (Sutcliffe et al. 2001 in: Tushman & Anderson 2004:183). Tushman en O'Reilly spreken van de 'ambidextrous organization' die zowel vernieuwend moet zijn als in staat om het bestaande te exploiteren en continu te verbeteren (Tushman & O'Reilly 2002:14). En van March is het hiervoor genoemde onderscheid tussen 'exploration' van het nieuwe en 'exploitation' van het bestaande, waarbij het gevaar dreigt dat het management te veel kiest voor de meer zekere opbrengsten van 'exploitation' wat de levensvatbaarheid op de langere termijn in gevaar kan brengen (March 1991, 1999:133). Bij het realiseren van een haalbaar beleidsplan, door het in overleg schrappen van lopende projecten, het aanpassen van nieuwe plannen, het uitstellen van een deel van de voorstellen enzovoorts, is het vinden of bewaren van dit evenwicht een zo belangrijk onderdeel dat een aparte functie hiervoor zinvol is en de naam voor deze beleidsbepalende functie is: 'balanceren'.

Het naasthogere vlak 'beleidsvorming' van In 't Veld moet een voorstel voor nieuw beleid voor de komende planperiode van de organisatie opleveren. Uitgaande van deels nieuwe doelen moet het de wegen waarlangs en de middelen waarmee de organisatie die set van doelen denkt te bereiken formuleren en ook prioriteiten tussen de doelen aangeven. Nieuwe doelen en bijbehorende wegen en middelen leiden tot innovatiebeleid en dat beleid maakt Functie 4 in het VSM van Beer. Er is echter ook beleid en budget nodig voor het primaire proces, voor het instandhouden van de bestaande producten en diensten en de voortbrenging ervan, wat volgens Beer uit de koker van Functie 3 komt. Waar In 't Veld het steady statebeleid vandaan laat komen is niet duidelijk, maar het primaire proces speelt wel een rol bij de confrontatie en afstemming om tot een uitvoerbaar beleidsplan te komen. Het gaat bij het beleid

voor de steady state onder andere om niet innovatieve vervanging of uitbreiding van productiecapaciteit (ook genoemd in: OECD 2005:par.199), om marketingplannen en -budget en andere niet-innovatieve maar mogelijk wel projectmatig aangepakte activiteiten die een hoeveelheid geld en menskracht vragen, die daardoor niet meer voor innovatieprojecten beschikbaar is. Het concept voor het beleidsplan bestaat zo uit tenminste twee hoofdonderdelen, één voor innovatie (exploratie) en één voor exploitatie, die elk uit een intern samenhangende verzameling projectplannen moeten bestaan.

Een conceptbeleid moet de haalbaarheidstoets nog doorstaan, zie bij de 'confrontatie' (het balanceren) hierboven. Omdat het formuleren van conceptbeleid verschilt van het toetsen van de haalbaarheid en het accorderen ervan, is een aparte functie voor het maken van projectvoorstellen of -plannen zinvol. Omdat er zoals gezegd sprake is van zowel innovatiebeleid als van primair procesbeleid, is het logisch om het maken van plannen in twee functies te splitsen. Ook omdat deze twee soorten plannen een andere tijdshorizon hebben, een andere mate van onzekerheid kennen en er meestal andere functionarissen mee belast zijn, ligt deze splitsing voor de hand. Het sluit ook goed aan op het idee van balans tussen innovatie ofwel exploratie en exploitatie die hiervoor is besproken. Deze twee functies krijgen als aanduiding: 'plannen toekomst' en 'plannen heden'.

Het bovenste vlak 'omgevingsverkenning en doelbepaling' uit het innovatiemodel van In 't Veld heeft elementen van de VSM-Functies 4 en 5 in zich. Omgevingsverkenning is typisch iets voor Functie 4. Signaleren dat het nastreven van de huidige externe (en wellicht interne) doelen niet meer bijdraagt aan de levensvatbaarheid, of dat de streefwaarden voor omzetgroei of rentabiliteit aanpassing behoeven, zal Beer ook tot Functie 4 rekenen. Het doen van voorstellen voor nieuwe doelen en streefwaarden zal hij ook aan Functie 4 toedichten en het besluiten daarover tot F5, op basis van de F3-F4-dialoog. Het splitsen van 'omgevingsverkenning en doelbepaling' lijkt om nog een reden beter. De aard van die twee processen verschilt namelijk sterk. Doelbepaling, inclusief het formuleren van nieuwe doelen, het laten vervallen van achterhaalde doelen en het aanpassen van streefwaarden voor de essentiële variabelen, gebeurt niet dagelijks. Het vindt alleen plaats als daar op basis van de omgevingsverkenning en/of door gewijzigde inzichten binnen de organisatie (bijvoorbeeld na de benoeming van een nieuwe topman die zijn stempel op de organisatie wil drukken) aanleiding toe bestaat. In dit kader hanteren organisaties wel een vijfjarenplan en beoordelen ze jaarlijks de voortgang, maar dat hoeft niet jaarlijks tot aanpassing van doelen te leiden. Tussentijds nopen alleen grote schokken in de omgeving, zoals de crisis in de financiële sector, tot heroverwegen van doelen. In de missie, de visie en de doelen van de organisatie staat de reden van haar bestaan en haar bijdrage aan de samenleving verwoord (Johnson et al. 2005:13). Deze functie, control volgens Ashby, die visie, missie en doelen moet formuleren, krijgt als aanduiding: 'Doelen bepalen'.

'Omgevingsverkenning' is in tegenstelling tot 'Doelen bepalen' iets wat continu plaats kan en moet vinden. VSM-Functie 4 richt zich vooral op de problematische of

toekomstige omgeving en op signalen en trends die voor de toekomst van belang zijn en waarop de organisatie omwille van haar levensvatbaarheid een reactie moet hebben. De signalen en trends, de kansen en bedreigingen moet Functie 4 zodanig combineren en vertalen dat ze als idee geformuleerd input vormen voor een nadere uitwerking in een innovatieprojectplan. Het kan natuurlijk ook zo zijn dat een idee niet past bij de strategie of het business model van dat moment. Indien het idee zeer aantrekkelijk lijkt, dan moet zo'n idee eerst leiden tot een voorstel tot wijziging van de strategie. Onder de gewijzigde strategie kan de organisatie het veelbelovende projectidee gaan uitvoeren en volgt heroverweging van reeds lopende projecten. Over een nieuwe strategie beslist de functie 'Doelen bepalen'.

Om beleid voor het primaire proces te formuleren is ook input met betrekking tot mogelijkheden in de bekende of huidige omgeving nodig die VSM-Functie 3 moet inbrengen. Hier kunnen eveneens signalen uit voortkomen die tot een voorstel om de strategie aan te passen leiden. Bijvoorbeeld de suggestie om een productlijn te beëindigen of te verkopen. Analooq aan het opsplitsen van het vlak beleidsvorming in de twee planfuncties, voor toekomst en heden, ligt het voor de hand om dan bij de omgevingsverkenning twee aparte functies voor het verkennen van de huidige en de toekomstige omgeving te definiëren.

Dat veel medewerkers op allerlei manieren wel signalen van buiten de organisatie opnemen, maar niet allemaal de gelegenheid hebben om die te vertalen tot een idee of zelfs een projectplan, maakt dat beide 'verkenners' ook intern moeten zoeken naar ideeën of dat de organisatie er tenminste voor moet zorgen dat iedere medewerker weet waar men met verderstreckende ideeën naartoe kan. Suggesties waarvan de invoering de regelvrijheid van de eigen afdeling niet te boven gaat, vallen onder continu verbeteren.

Deze twee omgevingsgerichte functies krijgen als titel: 'verkennen toekomst' en 'verkennen heden'.

Samenvattend zijn er, naast het uitvoeren en operationeel regelen van de voortbrenging en van de innovatie, tot dusver nog zes functies afgeleid:

- Balanceren-C3
- Plannen toekomst-I3
- Plannen heden-V3
- Doelen bepalen-C4
- Verkennen toekomst-I4
- Verkennen heden-V4

De verklaring van de codes, C3, I3 enzovoorts volgt bij de samenvatting van het gehele model.

De meeste functies uit de modellen van Ashby, Beer, De Leeuw en De Sitter zijn nu op de één of andere manier in een functie vertaald. Alleen uit het Innovatiemodel van In 't Veld blijven nog twee blokken over die hierna aan de orde komen, en de

'knowledge layer' van Nonaka & Takeuchi, de kennisbank of het organisatie-geheugen, is nog niet besproken, maar dat komt in de volgende paragraaf.

Het blok 'beleidsevaluatie' moet volgens In 't Veld de vraag beantwoorden of de juiste innovaties zijn ingevoerd en of het juiste beleid met betrekking tot het bestaande primaire proces is uitgevoerd om de (bijgestelde) doelen van de organisatie te realiseren; ofwel: is het beleid effectief geweest? Het kan uit diagnostisch en ontwerpogpunt nuttig zijn om zo'n evaluerende functie apart op te nemen in een model omdat organisaties het evalueren bij innoveren vaak vergeten (Tidd et al. 2001:19, 58). Deze evaluatieactiviteiten zijn echter gekoppeld aan de verwachte resultaten in het vastgestelde beleid en beantwoorden de vraag: in welke mate hebben de ingevoerde innovaties en de uitgevoerde plannen voor het primaire proces hun resultaten behaald? De meting voor deze evaluatie staat bij In 't Veld ook symbolisch in de uitvoer van het primaire proces aangegeven. Daar meten is iets wat logisch bij de eerder afgeleide functie 'verkennen heden' past, zodat dit niet als apart blok in het model komt.

Het blok 'beheersing van het innovatieproces en beleidsverificatie' uit In 't Veld's Innovatiemodel blijft nu nog over. Beleidsverificatie vraagt zich af of men de deelprocessen op de verschillende vlakken van het innovatiemodel wel op de goede manier uitvoert en dat is een efficiencyvraag. In termen van het steady statemodel is het te vergelijken met de evaluerende functie in de I/E-regelkring voor de operationele normstelling die volgens In 't Veld in elk proces, en dus ook op elk vlak in het innovatiemodel, aanwezig hoort te zijn. De evaluatie hoort bij het continu verbeteren van alle activiteiten in alle deelprocessen dat de regelaar ervan hoort te doen en daarom is beleidsverificatie niet als aparte functie nodig.

Het gedeelte 'Beheersing van het innovatieproces' moet de activiteiten van de verschillende vlakken, ofwel van een aantal functies, die qua dynamiek en tijdshorizon verschillen coördineren en ook de iteraties die tussen de vlakken nodig blijken op elkaar afstemmen. Zo is Omgevingsverkenning een continu proces. Doelbepaling en beleidsvorming vinden normaalgesproken periodiek plaats, conform de bijvoorbeeld (half-)jaarlijkse beleidscyclus van een organisatie en daarbuiten ad-hoc indien dringende signalen ('algedonic') uit de omgeving of uit de organisatie zelf dat vereisen. De confrontatie en afstemming volgen weer op de beleidsvorming en zijn ook periodiek. De uitvoering van innovatieprojecten tenslotte bevat een meer of minder breed scala aan onderzoeks- en innovatieprojecten met uiteenlopende planingshorizonten. Er kunnen langlopende fundamentele onderzoeksprojecten in de portfolio zitten bij een organisatie met eigen R&D. Maar kleine, kortlopende projectjes zullen er ook zijn. Denk bijvoorbeeld aan een project met als doel een kinderproduct aan te passen aan de laatste rage; een Pokémon of het nieuwste Disney-karakter op de tube peutertandpasta of op de lijn met babyaccessoires. De projecten met een langere looptijd dan de beleidscyclus zal men bij elke grotere wijziging in strategie moeten toetsen tegen de vraag of ze ook bij de gewijzigde strategie nog zinvol zijn. In de termen van de 'innovation journey' heet dat 'criteria shift' (Van de Ven et al. 1999:24). Een ander onderdeel van 'beheersing van het innovatieproces' is de

afstemming tussen het regelen van het primaire proces en het regelen van met name de implementatie van innovaties. Er is een planning voor de implementatie van innovaties overeengekomen, als eindresultaat van balanceren, maar de praktijk valt vaak tegen. Er kan vertraging van het innovatieproject optreden of de vraag naar de huidige producten kan onvoorzien groter zijn of langer aanhouden, waardoor voortbrenging geen tijd en aandacht voor de implementatie van de innovatie heeft, en dan moet er een oplossing komen.

Om al deze deelfuncties met hun verschillende karakter in de tijd op elkaar af te stemmen moet een functie komen. Omdat het net iets meer en net iets anders is dan alleen het beheersen van het innovatieproces, wat in enge zin alleen het uitvoeren van innovatieprojecten omvat, krijgt de elfde functie de aanduiding: 'Regisseren-C2'.

De operationele beheersing van de deelprocessen van het innovatieproces in ruimere zin, die binnen de functies Verkennen, Plannen, Balanceren-C3 en Doelen bepalen-C4, valt buiten Regisseren-C2. Het is niet apart benoemd wat wel gedaan is bij de operationele regeling van Innoveren-I1 en van Voortbrengen-V1. Dat laatste sluit aan bij de terminologie van De Sitter; de operationele laag van de besturingsstructuur voor respectievelijk de innovatieproductiestructuur en de productiestructuur.

Regisseren-C2 omvat wel de normale beleidscyclus van een organisatie die aangeeft wanneer welke functie output gereed moet hebben. En ze coördineert de acties als Doelen bepalen-C4 een extra cyclus wil initiëren omdat een noodsignaal uit de organisatie ('algedonic signal' bij Beer 2000:133) ernstig genoeg is of er zich onverwachte grote bedreigingen of kansen in de omgeving voordoen. Bij Beer is de regie over de beleidsdiscussie tussen de Functies 3 en 4 aan Functie 5 toebedeeld.

3.1.4 Een kennis- of geheugenfunctie

In de vergelijkende tabellen hiervoor (3.1 en 3.2) zijn twee van de drie lagen van Nonaka en Takeuchi opgenomen. De hypertext-structuur van hun kenniscreërende organisatie lijkt voor wat de businesslayer en de project layer betreft op het onderscheid tussen het primaire proces, Voortbrengen-V1 en het innovatieproces, Innoveren-I1. De knowledge layer ontbreekt echter in de functies van Beer en bij De Leeuw en De Sitter treft men evenmin iets dergelijks aan. In 't Veld besteedt wel aandacht aan de administratieve functie (1994:319-20) maar beeldt die niet af in zijn modellen omdat die 'de gehele organisatie tot in al haar onderdelen' moet doordringen (324). Blijkens de beschrijving is de administratie meer een ondersteunend onderdeel voor de diverse regelkringen (320), wat bij De Sitter de InformatieStructuur is, dan een aparte functie om kennis vast te leggen en toegankelijk te maken. Elders in zijn boek pleit In 't Veld wel voor het bewust organiseren van het geheugen van de organisatie (225). Een deel van het geheugen is nodig om regelkringen de juiste (in het verleden effectief gebleken) ingrepen te laten kiezen bij bepaalde afwijkingen. Anderzijds zouden de overwegingen om bepaalde dingen niet en andere wel te doen, en waarom dan zo, ook terugvindbaar moeten zijn. Zeker in een ISO9000-gecertificeerde organisatie vormt het aanwezige kwaliteitszorgsy-

steem met haar procedures en procesbeschrijvingen een tastbaar deel van het organisatiegeheugen.

In de tot nu toe afgeleide functies is nog geen aparte geheugen- of kennisfunctie opgenomen. De vraag is of dat nodig of wenselijk is.

Simon schrijft dat alleen levende organismen een geheugen hebben en dat een organisatiegeheugen bestaat uit het collectieve geheugen van de leden, maar dat is niet voldoende en daarom heeft een organisatie een kunstmatig geheugen nodig (Simon 1997:218, uit het originele hoofdstuk VIII uit 1947). Diverse auteurs benadrukken het belang van kennis en kennismanagement voor innovatie en dat kan voor een kennis- of geheugenfunctie pleiten (Nonaka & Takeuchi 1995, Leonard 1998, Jacobs 1999, Den Hertog & Huizenga 2000, Dankbaar 2003, Hislop 2005).

Tabel 3.3 Kennis en organisatiegeheugen

Deel proces	In 't Veld	De Sitter	Beer	Ashby	De Leeuw	Nonaka & Takeuchi
Kennis-proces	administratieve functie, 'geheugen'	deel v.d. regelkring	?	?	?	Knowledge layer

Allerlei werkzaamheden leiden tot impliciete kennis (of 'tacit knowledge') bij een werknemer. Omgevingsverkenning leidt bijvoorbeeld tot kennis bij de verkenner. Die omgevingskennis is nodig om strategische keuzes te maken, maar daarvoor is mondelinge overdracht van kennis of betrokkenheid van de verkenner bij de strategische discussies in principe voldoende en dan kan men overwegen die kennis niet expliciet en toegankelijk vast te leggen. Die kennis gaat dan echter voor de organisatie verloren zodra deze verkenner vertrekt. Iets wat Simon ook al constateert als hij stelt: "... turnover of personnel is a great enemy of long-term organizational memory." (Simon 1997:233, commentaar op het hoofdstuk VIII uit 1947). Levitt en March geven een beschrijving van het geheugen van de organisatie (Levitt, March 1988:326). Weick en Quinn melden ook diverse verwijzingen naar een organisatiegeheugen te hebben gevonden (Weick & Quinn 1999:376/7). O'Connor en Demartino doelen in hun artikel over 'organizing for radical innovation' eveneens op de tijd die verloopt totdat medewerkers nieuwe (tacit) kennis goed genoeg begrijpen om te kunnen vastleggen en zien zolang een op die niet vastgelegde kennis gericht onderdeel binnen de organisatie als nuttig omdat dat '... can compensate for the ease of forgetting...' (O'Connor & Demartino 2006:477). Datzelfde geldt als men niet documenteert wat er is geleerd van projecten die ergens tijdens hun 'innovation journey' worden beëindigd. Daarom kan een organisatie kennismanagement invoeren. Net zoals continu verbeteren van de eigen taak (inclusief het bijwerken van de procesbeschrijvingen en procedures in het kwaliteitssysteem) een vanzelfsprekend onderdeel ervan is, zou datzelfde kunnen gelden voor de vastlegging van de

kennisresultaten van dat werk. Kwaliteitszorg is echter een aspectregelkring van alle uitvoerende processen en de kennis die in het kwaliteitssysteem is vastgelegd betreft uitsluitend de huidige processen en de actuele werkwijze. Kennis over voorgaande versies en de redenen om die te veranderen zit er niet per definitie in. Afhankelijk van de norm die een organisatie hanteert (ISO9000, QS9000) blijven er ook meer of minder processen buiten het kwaliteitssysteem, waarvoor wel kennis nodig is of wordt ontwikkeld. Analooq aan computergeheugens zou men kunnen zeggen dat het kwaliteitssysteem een deel van het werkgeheugen is en de geheugenfunctie het achtergrondgeheugen vormt.

Het idee van 'path-dependency' (Teece & Pisano in Tidd et al. 2005:125) dat zegt dat de geschiedenis en de ontwikkeling van een organisatie haar opties voor de toekomst inperkt, geeft aan dat een geheugen van belang is. Tenslotte pleiten Tushman en O'Reilly III voor 'geschiedenis' als aandachtspunt bij het beoordelen van de strategische context waar men rekening mee moet houden bij het maken van strategische keuzen (Tushman & O'Reilly III 2002:45).

Er kan voor kennis ook een aspectregelkring zijn in de operationele besturing van het innoveren, het voortbrengen en de andere functies. In elk deelproces stelt die regelkring dan vast of aan de eisen die aan het kennisaspect worden gesteld wordt voldaan, analoog aan aspectregelingen voor bijvoorbeeld kwaliteit, milieu, levertijd, capaciteit of financiën. Hoe men kennis kan meten beschrijven Den Hertog en Huizenga (2000:48/55). Bij innoveren valt te denken aan de eis dat de projectleider bij afronding van elke projectfase niet alleen de projectdocumenten opstelt die nodig zijn om de volgende fase te starten, maar ook de opgedane kennis van de afgeronde fase toegankelijk moet opslaan. Datzelfde geldt bij de evaluatie na afronding van het project omdat alleen via het expliciteren van de leerpunten anderen buiten het projectteam er kennis van kunnen nemen. Voor dat opslaan moet dan wel een 'geheugen' zijn. Vanzelfsprekend moet het terugvinden van wat is opgeslagen ook mogelijk zijn.

Gezien het bovenstaande is een organisatiegeheugen als aparte functie een zinvolle toevoeging met als aanduiding: Onthouden-C1.

3.1.5 Het functiemodel: een samenvatting van de functies

In het voorgaande zijn twaalf functies beschreven die nodig zijn in het model. De functies vallen in drie groepen van vier functies uitéén en omdat het aanduiden van functies met een code, zoals Beer doet met de Functies 1 tot 5, wel praktisch kan zijn bij het verwijzen krijgen ze die.

De eerste groep heeft met de voortbrenging, het primaire proces, te maken en die krijgt een 'V'. De tweede groep functies zorgt samen voor innoveren en die ontvangen een 'I'. En de derde groep zijn de centrale functies die beide groepen verbinden en die krijgen een C als aanduiding. Per groep is er dan een volgnummer van 1 tot en met 4.

Voordat de relaties van de functies onderling en met de omgeving aan de orde komen, volgt een samenvattende lijst (tabel 3.4) met de afgeleide functies (en hun codes).

Tabel 3.4 Overzicht van de functies met namen en codes

Functienaam	Code	Omschrijving
Voortbrengen	V1	het primaire proces, de transformatie van invoeren tot product-dienst-combinaties
Regelen voortbrengen	V2	de operationele besturing van het primaire proces
Plannen heden	V3	projectplan uitwerken voor exploitatie-opties
Verkennen heden	V4	zoeken naar exploitatiemogelijkheden
Innoveren	I1	de uitvoering van innovatieprojecten
Regelen innoveren	I2	de operationele regeling van de innovatieprojecten en de innovatieportfolio
Plannen toekomst	I3	projectplan uitwerken voor exploratie-opties
Verkennen toekomst	I4	exploreren van de ruime omgeving
Onthouden	C1	een geheugenfunctie
Regisseren	C2	een regiefunctie
Balanceren	C3	stelt een gebalanceerd uitvoerbaar beleid vast
Doelen bepalen	C4	formuleren van missie, visie en doel(stelling)en

Het VSM bevat volgens Beer met zeer grote waarschijnlijkheid de noodzakelijke en voldoende functies voor de levensvatbaarheid van een organisatie, het system in focus. Achterbergh en Riesewijk ondersteunen Beer hierin (1999:290, 305). Omdat het ontwikkelde functiemodel met de twaalf functies ook aanspraak op die claim wil maken, is het na het afleiden van de functies in het model van dit onderzoek goed om na deze opsomming nadrukkelijk samen te vatten dat en hoe de 5 Functies uit het VSM in de twaalf functies van het nieuwe model in uitgesplitste vorm terugkomen. In de voorgaande tekst zijn zowel de VSM-functies als de ontwikkelde functies voldoende beschreven zodat hier de onderstaande tabel 3.5 volstaat.

Tabel 3.5 laat zien dat alle VSM-functies in het ontwikkelde model voorkomen. Drie VSM-functies, te weten F3, F4 en F5, zijn opgesplitst en verdeeld over enkele andere functies. Drie andere functies, die niet expliciet genoeg zichtbaar zijn in het VSM, zijn toegevoegd, te weten: Innoveren-I1, Regelen innoveren-I2 en Onthouden-C1. Het splitsen en toevoegen van functies doet aan de strikte logica van de redenering van Beer niets wezenlijks af, zodat gesteld mag worden dat het nieuwe model inderdaad de noodzakelijk en voldoende functies bevat. Bovendien kan de Functie-1-combinatie van Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2 bestaan uit verschillende levensvatbare subsystemen, zodat ook het belangrijke recursieprincipe in dit model naar voren komt.

De winst van bovenstaande exercitie is om te beginnen gelegen in de grotere herkenbaarheid van het model en de gehanteerde benamingen van de functies voor onderzoekers en praktijkmensen die niet of minder cybernetisch onderlegd zijn. Dat

Tabel 3.5 Ontwikkelde functies en de VSM-functies

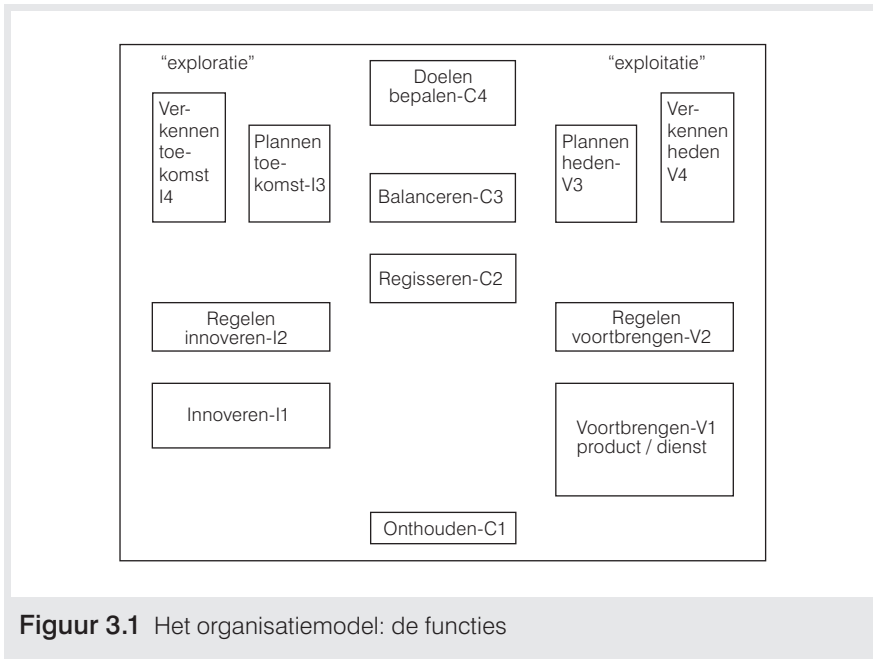
Func tiennaam	Code	VSM-func tie(s)
Voortbrengen	V1	F1-operations
Regelen voortbrengen	V2	F1-management, F2, F3, F3*
Plannen heden	V3	F3
Verkennen heden	V4	F3
Innoveren	I1	impliciet in F4
Regelen innoveren	I2	impliciet in F4
Plannen toekomst	I3	F4
Verkennen toekomst	I4	F4
Onthouden	C1	impliciet in VSM
Regisseren	C2	F5 met F3-F4
Balanceren	C3	F5 met F3-F4
Doelen bepalen	C4	F5

verkleint de kans op misverstanden tussen de onderzoeker of adviseur en een respondent. Ten tweede past het onderscheiden van meer functies in de innovatiestructuur bij het uiteindelijke doel van het onderzoek. Door deze uitbreiding kan men de innovatiestructuur op eenvoudiger wijze systematisch en met meer details in beeld brengen. Waar Beer alleen F3, F4 en F5 weergeeft zijn hiervoor in het functiemodel naast de vier Innovatie-functies ook de volgende functies betrokken: Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3, alsmede Doelen bepalen-C4, Balanceren-C3, Regisseren-C2 en Onthouden-C1.

De volgende figuur 3.1 illustreert de opbouw van het model die past bij de hiërarchische opbouw in drie lagen van de BesturingsStructuur die De Sitter geeft, namelijk de Operationele regelkring onder (Regelen voortbrengen-V2), de inrichtingsregelkring erboven (uiteengelegd in diverse functies) en de Strategische regelkring (Doelen bepalen-C4) aan de top.

Het model is door de drie groepen functies overzichtelijk opgebouwd. En de twee kernprocessen, het voortbrengen en het innoveren met de bijbehorende verkenning- en planfuncties, met de centrale verbindende functies daartussen, geven het model een vrijwel symmetrische opbouw.

Natuurlijk opereren de functies niet los van elkaar, maar hebben ze relaties met elkaar en ten dele ook met de omgeving van de organisatie, omdat ze gezamenlijk de doelen van het systeem realiseren. De relaties, te beginnen met de interne, komen in de twee volgende paragrafen aan de orde. Uit de visualisering van het model met de relaties zal dan duidelijk worden waarom de rechthoeken met de functies deze afmetingen en posities hebben gekregen.



Figuur 3.1 Het organisatiemodel: de functies

3.2 De interne relaties van de functies

Bij de bespreking van de onderliggende modellen in paragraaf 3.1 is al gewezen op de relaties die daarin tussen de functies bestaan en op de relaties die de functies met de omgeving van de organisatie hebben. Voor de hierboven afgeleide functies beschrijft deze paragraaf de interne relaties en de externe komen in de paragraaf erna aan bod, waarna het model compleet is.

De functies zijn pas van waarde als ze in hun onderlinge samenhang hun bijdragen leveren, net zoals verdeelde arbeid slechts door coördinatie bijdraagt aan het resultaat van de gehele organisatie. Aangezien er twaalf functies zijn, kunnen er maximaal honderdtwee-en-dertig éézijdige relaties tussen de functies zijn omdat een functie geen relatie met zichzelf heeft (in de tabel 3.6 met 'o' aangeduid);

$$n = 12, \text{ formule: } n \times (n-1) = 12 \times (12 - 1) = 12 \times 11 = 132 \text{ (zie tabel 3.6).}$$

Verschillende mogelijke relaties zullen niet nodig blijken, zodat niet alle 132 cellen in de volgende tabel 3.6 invulling en beschrijving behoeven. Functies die geen directe relaties hebben, kunnen via andere functies wel met elkaar verbonden zijn.

Er zijn twee functies waar alle andere functies een relatie mee hebben. Ten eerste is er de relatie die alle functies met Doelen bepalen-C4 hebben en dat is wat Beer beschrijft als het 'algedonic signal'; een noodsignaal dat elke functie mag afgeven als er iets is wat de levensvatbaarheid bedreigt en waarvoor (nog) geen oplossing beschikbaar is. Als 'ns' is dit noodsignaal vast in tabel 3.6 gezet.

Tabel 3.6 Overzicht Mogelijke Interne Relaties tussen de Functies

Naar:	V1	V2	V3	V4	I1	I2	I3	I4	C1	C2	C3	C4
Van:												
Voortbrengen-V1	o								x			ns
Regelen Voortbrengen-V2		o							x			ns
Plannen Heden-V3			o						x			ns
Verkennen Heden-V4				o					x			ns
Innoveren-I1					o				x			ns
Regelen Innoveren-I2						o			x			ns
Plannen Toekomst-I3							o		x			ns
Verkennen Toekomst-I4								o	x			ns
Onthouden-C1	x	x	x	x	x	x	x	x	o	x	x	ns x
Regisseren-C2									x	o		ns
Balanceren-C3									x		o	ns
Doelen bepalen-C4									x			o

ns = nood-signaal (= 'algedonic signal' van Beer)
o = overbodig: relatie met zichzelf
x = relatie

Ten tweede hebben alle functies een tweezijdige relatie met Onthouden-C1 om kennis op te slaan en terug te zoeken in het organisatiegeheugen. Deze relatie ontstaat door het expliciet benoemen van de geheugenfunctie die in de onderliggende modellen niet zichtbaar is.

Alle overige relaties volgen grotendeels uit de onderliggende modellen, uit de relaties die daarin aanwezig zijn en voor het overige uit de manier waarop het model is opgebouwd. De relaties in de onderliggende modellen zijn in paragraaf 3.1 al beschreven, zodat hierna de relaties van elk van de drie groepen functies (V, I en C) slechts beknopt aandacht behoeven. De verwijzingen naar de auteurs zijn in 3.1 te vinden.

3.2.1 Relaties van de Voortbrengingsfuncties

- Voortbrengen-V1 -

Voortbrengen heeft op grond van de volgende overwegingen vier interne relaties. De belangrijkste relatie van Voortbrengen-V1 is de tweezijdige relatie met Regelen voortbrengen-V2. Deze relatie is vergelijkbaar met de relatie van Functie 1 met het management ervan uit het VSM van Beer. Bij In 't Veld is het de relatie tussen het transformatieproces en de regelstructuur. De Leeuw noemt dit de relatie tussen Bestuurd Systeem en Besturend Orgaan. In de MST is dit de relatie tussen de Productiestructuur en de operationele laag van de Besturingsstructuur.

Ten tweede heeft Voortbrengen-V1 een relatie met Innoveren-I1 bij het implementeren van innovaties. Een implementatie, in feite de uitvoer van Innoveren-I1, resulteert in

een geheel nieuw element binnen Voortbrengen-V1 (denk aan een nieuwe afdeling, business unit of filiaal) of in een aangepast element van Voortbrengen-V1 (een nieuwe machine of ICT-systeem, aanpassingen om een nieuwe dienst te leveren). De afstemming hiervan verloopt via Regelen voortbrengen-V2 en Regelen innoveren-I2 en zonodig via Regisseren-C2. Bij Beer loopt deze relatie via Functie 3. In 't Veld geeft een relatie tussen het vlak Ontwikkelen en Inrichten en het steady statemodel. Bij De Leeuw is deze relatie te herkennen in Adaptief Intern regelen van het Bestuurde Systeem. De Sitter noemt dit Inrichtingsregelen.

De derde relatie van Voortbrengen-V1 is die met Onthouden-C1 en ten vierde mag ze een noodsignaal afgeven aan Doelen bepalen-C4.

Met de andere 7 functies, te weten V3, V4, I2, I3, I4, C2 en C3 zijn geen directe relaties nodig. De relaties met Verkennen en Plannen heden (V3 en V4) lopen via C3, C2 en V2. Die met Verkennen en Plannen toekomst (I3 en I4) gaan via C3, C2, I2 en I1. Een relatie met I2 is niet nodig omdat de operationele afstemming van implementaties via V2 verloopt. Daarom zijn ook directe relaties met C2 en C3 overbodig.

- Regelen voortbrengen-V2 -

Regelen voortbrengen-V2, heeft vijf relaties. Ten eerste heeft Regelen voortbrengen-V2 een intensieve relatie met Voortbrengen-V1 voor de operationele besturing en continue verbetering van de voortbrenging. De toelichting hierop is al bij Voortbrengen-V1 te vinden. Bij In 't Veld zien we een tweedeling tussen operationeel regelen (hij noemt dat de regelstructuur) en een initiërende/evaluerende regelkring die de normen voor de werkwijze aanpast. De laatste zorgt voor de continue verbetering.

De tweede relatie is de relatie met Regelen innoveren-I2. Deze relatie zorgt voor de operationele afstemming met betrekking tot implementatie van innovaties. Dat deze relatie er moet zijn is wel evident in dit model. Bij Beer is die indirect via Functies 4 en 3 en omdat De Sitter en De Leeuw innoveren respectievelijk Inrichtingsregelen en Adaptief regelen noemen, is de relatie daar impliciet ook aanwezig. In 't Veld kent de functie Beheersing van het innovatieproces die ook Ontwikkelen en inrichten en het primaire proces moet afstemmen.

Regelen voortbrenging-V2 heeft, ten derde, een tweezijdige relatie met Regisseren-C2. De planning van de implementatie van innovaties komt in overleg tot stand en bij afwijkingen waar Regelen voortbrengen-V2 respectievelijk Regelen innoveren-I2 geen oplossing voor hebben schakelen ze Regisseren-C2 in. Daarnaast geeft Regelen-C2 de Operationele strategie door aan Regelen voortbrengen-V2 als norm voor de komende periode. Daaraan voorafgaand is door Balanceren-C3 een haalbare strategie geformuleerd, waarvoor via Regisseren-C2 informatie bij Regelen voortbrengen-V2 is verzameld.

Ook Regelen voortbrengen-V2 onderhoudt een relatie met Onthouden-C1. Tot slot de vijfde relatie: ook Regelen voortbrengen-V2 mag een noodsignaal aan Doelen bepalen-C4 afgeven (algedonic signal, Beer).

Een directe relatie van Regelen voortbrengen-V2 met de andere zes functies is niet nodig omdat die relaties via I2 of C2 verlopen.

- Plannen heden-V3 -

Plannen heden-V3 heeft relaties met vijf andere functies. Ze ontvangt om te beginnen veelbelovende ideeën van Verkennen heden-V4 en stelt aan V4 vragen als er bij de uitwerking van een idee problemen of vragen rijzen. In het VSM pikt Functie 4 signalen op en vertaalt die zelf tot plannen, zodat deze relatie daar binnen de functie blijft. Bij In 't Veld is een vergelijkbare relatie tussen het vlak Omgevingsverkenning en Doelbepaling en het vlak Beleidsvorming waar projectplannen tot stand komen. Met Regisseren-C2 is de tweede relatie om de operationele besturing van het maken van plannen af te stemmen op de beleidscyclus. Deze relaties is te vergelijken met de relatie in het Innovatiemodel die Beleidsvorming via Beheersing van het Innovatieproces heeft met Confrontatie en afstemming. Ook met Regisseren-C2 is een relatie om de haalbaarheid van conceptplanningen te toetsen. In het VSM is dit een onderwerp in de discussie tussen Functies 3 en 4. In het Innovatiemodel is dit niet expliciet aangegeven.

De derde relatie is die waarmee Plannen heden-V3 haar Operationele plannen naar Balanceren-C3 overdraagt ten behoeve van de opname in de voortbrengingsstrategie en die kan ze met nadere vragen weer retour krijgen voor verdere uitwerking. Bij Beer vloeit dit voort uit de dialoog tussen de Functies 3 en 4. Het lijkt het meest op de relatie tussen Beleidsvorming en Confrontatie en afstemming bij In 't Veld.

Vervolgens heeft ook Plannen heden-V3 een relatie met Onthouden-C1. De vijfde relatie is die met Doelen bepalen-C4 om het noodsignaal te kunnen sturen.

Relaties met de zes andere functies zijn niet nodig want die verlopen via Balanceren-C3.

- Verkennen heden-V4 -

Verkennen heden-V4 heeft de volgende relaties met vier functies. De eerste is de hierboven al genoemde relatie met Plannen heden-V3 waar ze haar veelbelovende ideeën aan aflevert.

Ten tweede is er de relatie met Onthouden-C1 en Verkennen heden-V4 kan kennis toevoegen (over ideeën die niet veelbelovend genoeg zijn om een projectvoorstel van te maken en de reden daarvoor) en terugzoeken (is zo'n idee al eens beoordeeld of uitgetoetst). Deze eerste toets reduceert de werklust bij Plannen heden-V3 en is analoog aan de werkwijze bij brainstormsessies waarbij men de oogst aan ideeën in een tweede ronde door combineren en filteren tot een hanteerbaar aantal verder uit te werken opties reduceert.

Met Regisseren-C2 is de derde relatie om de operationele besturing van de verkenningen af te stemmen op de beleidscyclus.

Tenslotte is er de relatie met Doelen bepalen-C4 om een noodsignaal (algedonic signal) te sturen wanneer Verkennen heden-V4 iets opmerkt in de huidige omgeving dat onmiddellijke actie vereist. Het kan zowel om een kans als een acute bedreiging gaan, waar het regelvermogen van Regelen voortbrengen-V2 niet voldoende zal zijn om een adequate reactie te kiezen.

Relaties met de andere zeven functies zijn niet nodig.

3.2.2 Relaties van de Innovatiefuncties

- Innoveren-I1 -

Innoveren-I1 heeft een specifieke relatie met drie functies en een vierde relatie die per project kan verschillen.

Innoveren-I1 heeft primair een relatie met Regelen innoveren-I2 voor de operationele regeling van de projecten en managen van de portfolio aan projecten. Deze relatie komt bij geen van de auteurs expliciet voor, maar In 't Veld zegt wel dat alle vlakken van het innovatiemodel een proces uitvoeren dat op zich met het steady statemodel beschreven kan worden. Dus heeft elk vlak of proces een regelstructuur en een initiërende/evaluerende regelkring en dat geldt dan ook voor Ontwikkelen en inrichten. Innoveren-I1 heeft uiteraard ook toegang tot Onthouden-C1 en kan kennis toevoegen die ontstaat in de projecten en terugzoeken om te zien of er intern al relevante kennis is voor een nieuw op te starten project. Met name geldt dat voor kennis uit projecten die men bij een 'gate-review', ergens tussen hun idee- of vooronderzoeksfase en de geplande introductie, al staakte.

Innoveren-I1 mag ten derde indien nodig een noodsignaal (algedonic signal) afgeven aan Doelen bepalen-C4.

Tenslotte heeft Innoveren-I1 relaties die te maken hebben met het beoogde resultaat van de innovatieprojecten. Dat resultaat kan voor elk van de andere functies en relaties bedoeld zijn, inclusief Innoveren-I1 zelf, want voor elke functie of relatie zijn vroeg of laat nieuwe werkwijzen of technische systemen (inclusief ICT) beschikbaar die het functioneren naar een hoger plan kunnen tillen. Te denken valt bijvoorbeeld aan een beter systeem voor business intelligence (I4), een andere werkwijze voor het formuleren of het evalueren van de strategie (C4), ICT-toepassingen voor de I1-deelfunctie productontwikkeling (CAD, CAE, simulatiesoftware) of voor de CAD-CAM-integratie van ontwerp en productie. Deze relaties van Innoveren-I1 bestaan slechts gedurende de looptijd van het innovatieproject. Voor het grootste deel van de projecten zal er een relatie met Voortbrengen-V1 zijn omdat de meeste innovaties nu éénmaal daar geïmplementeerd moeten worden. De systeemkundige formulering is dat Innoveren-I1 elementen van Voortbrengen-V1 transformeert, vervangt door nieuwe of zelfs geheel nieuwe elementen toevoegt. Het Innovatiemodel van In 't Veld geeft deze relatie expliciet tussen het vlak Ontwikkelen & Inrichten en het Uitvoerende vlak. Deze relaties zijn tweezijdig van karakter omdat Innoveren-I1 voor het nemen van ontwerpbeslissingen en het beoordelen van ontwerpalternatieven kennis nodig heeft over de functie of relatie waarop het project betrekking heeft. Die kennis is deels expliciet en voor Innoveren-I1 beschikbaar bij Onthouden-C1, maar voor het verkrijgen van het impliciete deel van de kennis moet direct contact zijn met wie de betreffende functie vervult of relatie verzorgt.

Permanente relaties met de andere zeven functies zijn er niet.

- Regelen innoveren-I2 -

Deze functie voor de operationele regeling van de innovatieprojecten heeft relaties met vijf functies.

Allereerst heeft Regelen innoveren-I2 de bovengenoemde intensieve relatie met Innoveren-I1 voor de operationele besturing van innovatieprojecten en de gehele innovatieportfolio.

Met Onthouden-C1 is de relatie om kennis toe te voegen en terug te zoeken.

De derde relatie is die met Regisseren-C2 om de regeling en uitvoering van innovatieprojecten af te stemmen met de beleidscyclus, om de implementatie van innovaties qua planning voor te bereiden met Regisseren-C2 en Regelen voortbrengen-V2 samen. Ze ontvangt ook het Innovatiebeleid van Regisseren-C2 en weet daardoor welke projecten uitgevoerd moeten worden.

Regelen innoveren-I2 kan ten vierde Doelen bepalen-C4 ook een noodsignaal sturen; bijvoorbeeld wanneer de voortgang van strategisch belangrijke projecten ernstig in gevaar komt en de mogelijkheid ontbreekt om het zelf op te lossen.

De bovengenoemde relatie met Regelen voortbrengen-V2 is de vijfde en dient om in operationele zin de implementatie van innovaties af te stemmen met de prioriteiten die Voortbrenging heeft ten aanzien van het leveren van orders.

Relaties van Regelen innoveren-I2 met de andere zes functies zijn indirect.

- Plannen toekomst-I3 -

Bij Plannen toekomst-I3 zijn de volgende vijf relaties aanwezig. Plannen toekomst-I3 ontvangt om te beginnen ideeën van Verkennen toekomst-I4 en stelt deze functie vragen als er bij de uitwerking van een idee problemen of vragen rijzen. In het VSM vindt dit binnen Functie 4 plaats.

Ook met Onthouden-C1 is een relatie en Plannen toekomst-I3 kan kennis toevoegen en terugzoeken.

Met Regisseren-C2 is de derde relatie om de operationele besturing van het maken van plannen af te stemmen op de beleidscyclus.

Aan Balanceren-C3 levert Plannen toekomst-I3 haar innovatieprojectvoorstellen voor besluitvorming over opname in het portfolio. Daarbij kunnen vragen rijzen over het project die Plannen toekomst-I3 eerst uit moet zoeken alvorens het project in aanmerking kan komen voor opname in het portfolio. Deze relatie lijkt op die tussen Beleidsvorming en Confrontatie en afstemming uit het Innovatiemodel van In 't Veld. In het VSM hoort dit onder de relatie tussen Functie 4 en Functie 3.

Ten vijfde mag ook Plannen toekomst-I3 aan Doelen bepalen-C4 een noodsignaal afgeven.

Relaties met de andere zes functies zijn indirect en verlopen via Balanceren-C3.

- Verkennen toekomst-I4 -

Verkennen toekomst-I4 heeft relaties met vier van de andere functies. De meest directe is de bovengenoemde relatie met Plannen toekomst-I3 waar het veelbelovende innovatieprojectideeën naar toestuurt.

Ook hier is de relatie met Onthouden-C1 en Verkennen toekomst-I4 moet kennis toevoegen (signalen die niet tot projectidee leiden) en kan kennis terugzoeken (bijvoorbeeld: zijn er eerder vergelijkbare signalen geweest en wat is daar toen mee gedaan).

Met Regisseren-C2 is een relatie om de operationele besturing van de verkenningen af te stemmen op de beleidscyclus.

Ten vierde kan ook Verkennen toekomst-I4 een noodsignaal sturen aan Doelen bepalen-C4, onder andere wanneer ze iets in de omgeving opmerkt dat een onmiddellijke aanpassing in strategische prioriteiten noodzakelijk maakt die het regelvermogen van Regelen innoveren-I2 te boven gaat.

Eventuele relaties met de zeven andere functies verlopen via Balanceren-C3 en hoeven geen aparte aandacht.

3.2.3 Relaties van de Centrale functies

- Onthouden-C1: een geheugenfunctie -

Onthouden-C1 heeft zoals uit het bovenstaande duidelijk is relaties met alle V-, I- en C-functies. Ze ontvangt kennis die door die functies wordt opgedaan en stelt die kennis op verzoek (en misschien ook wel ongevraagd) weer beschikbaar aan de andere functies. Omdat de andere C-functies kennis genereren en terug willen zoeken, zijn ook daarmee relaties.

- Regisseren-C2: een regiefunctie -

De zes relaties van Regisseren-C2 met de V- en de I-functies zijn hiervoor beschreven en ze heeft er bovendien nog drie met de andere C-functies; in totaal negen.

Twee relaties zijn er met de operationele besturingsfuncties Regelen voortbrengen en innoveren (V2 resp. I2) om de strategische opdrachten voor beide functies door te geven en om de implementatie van innovaties af te stemmen.

Bij elkaar vier relaties heeft Regisseren-C2 met Plannen heden-V3 en Verkennen heden-V4, alsmede met Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 om de processen daarbinnen op de beleidscyclus af te stemmen.

De relatie met Onthouden-C1 is de zevende; kennis toevoegen of terugzoeken met betrekking tot Regisseren-C2 zelf.

Ten achtste is er de relatie met Balanceren-C3 om die functie in de beleidscyclus af te stemmen, om de goedgekeurde projectplannen en -portfolio's te ontvangen voor zowel het innovatie- als het voortbrengingsproces en om terug te koppelen als de voortgang van de plannen opnieuw balanceren noodzakelijk maakt.

Tenslotte is er de speciale relatie met Doelen bepalen-C4 om die functie in de beleidscyclus te betrekken en om een noodsignaal aan door te geven.

Alleen met Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 heeft Regisseren-C2 dus geen directe relatie want die lopen via hun respectievelijke Regelfuncties (V2 en I2). Het aantal relaties illustreert de centrale positie van Regisseren-C2.

- Balanceren-C3: een balansfunctie -

Balanceren-C3 heeft relaties met vijf andere functies. Ze heeft vergelijkbare relaties met Plannen heden en toekomst (V3 resp. I3) om de projectvoorstellen te ontvangen en eventueel voor nadere uitwerking terug te sturen.

De vanzelfsprekende relatie met Onthouden-C1 om kennis toe te voegen of terug te zoeken met betrekking tot Balanceren-C3 is de derde.

Ten vierde is er de relatie met Regisseren-C2 en die is hiervoor al beschreven.

Ten vijfde is er de relatie met Doelen bepalen-C4 om het voorgestelde beleid te accorderen indien alle plannen passen binnen de vastgestelde strategie of om patstellingen bij het opstellen van het strategisch portfolio tussen Plannen voor de toekomst (van I3) en Operationele plannen (van V3) te laten beslechten. Ook hoort hierbij het inschakelen van Doelen bepalen-C4 indien er veelbelovende innovatieplannen naar voren komen die zonder aanpassingen in de strategie (missie, visie en doelen) niet uitgevoerd kunnen worden. Het afgeven van een noodsignaal is in principe mogelijk.

De andere relaties zijn indirect; die met V1 en V2 alsmede I1 en I2 verlopen via C2 en de relaties met V4 en I4 verlopen via respectievelijk V3 en I3.

- Doelen bepalen-C4: een functie die de strategie formuleert -

Doelen bepalen-C4 heeft een éézijdige relatie met alle overige functies omdat die haar een noodsignaal kunnen sturen. Daarnaast zijn er met de andere Centrale functies nog andere relaties.

Ten eerste is er de standaardrelatie met Onthouden-C1 om kennis toe te voegen en terug te zoeken over strategische keuzen en waarom die zo zijn gemaakt in het verleden van de organisatie.

De relatie met Regisseren-C2 (hierboven toegelicht) dient om haar eigen rol in de beleidscyclus in de tijd af te stemmen.

Ten derde is er de intensieve relatie met Balanceren-C3 (ook hierboven uitgelegd) indien er bij het balanceren knopen doorgehakt moeten worden en als er volgens Balanceren-C3 wijzigingen nodig lijken te zijn in de strategie.

3.2.4 Samenvatting van de interne relaties

De onderstaande tabel 3.7 vat de hiervoor beschreven directe relaties tussen de functies samen.

- Afsluitende opmerkingen over de relaties -

De aard van de hiervoor beschreven relaties is tweeledig. Het kan enerzijds gaan om een operationele en sequentiële relatie, wanneer het proces van de éne functie output levert die voor de volgende input in haar transformatie is. Bijvoorbeeld bij Verkennen heden-V4 naar Plannen heden-V3 naar Balanceren-C3 en bij Verkennen toekomst-I4 naar Plannen toekomst-I3 naar Balanceren-C3 is dat het geval. Ook de relaties van alle functies met Onthouden-C1 zijn als sequentieel te beschouwen; of een functie krijgt informatie als antwoord op een vraag of ze biedt kennis aan om op te slaan. Als de ontvangende functie in de ontvangen output echter aanleiding ziet om nadere vragen te stellen of opdrachten te geven ontstaan iteraties en is de relatie reciprook, wat zeker bij V4-V3-C3 en I4-I3-C3 het geval zal zijn.

Anderzijds kan het bij de relaties gaan om een vooral operationeel besturende relatie zoals Regelen voortbrengen-V2 met Voortbrengen-V1 en Regelen innoveren-I2 en Innoveren-I1. Daarboven stuurt Regisseren-C2 de operationele regelfuncties V2 en I2 aan en de beleidscyclus waarin Plannen toekomst-I3 en Verkennen toekomst-I4,

Tabel 3.7 Overzicht Interne Relaties van de Functies

Naar: Van:	V1	V2	V3	V4	I1	I2	I3	I4	C1	C2	C3	C4
Voortbrengen-V1	o	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	ns
Regelen Voortbrengen-V2	x	o	-	-	-	x	-	-	x	x	-	ns
Plannen Heden-V3	-	-	o	x	-	-	-	-	x	x	x	ns
Verkennen Heden-V4	-	-	x	o	-	-	-	-	x	x	-	ns
Innoveren*-I1	x	-	-	-	o	x	-	-	x	-	-	ns
Regelen Innoveren-I2	-	x	-	-	x	o	-	-	x	x	-	ns
Plannen Toekomst-I3	-	-	-	-	-	-	o	x	x	x	x	ns
Verkennen Toekomst-I4	-	-	-	-	-	-	x	o	x	x	-	ns
Onthouden-C1	x	x	x	x	x	x	x	x	o	x	x	ns x
Regisseren-C2	-	x	x	x	-	x	x	x	x	o	x	ns x
Balanceren-C3	-	-	x	-	-	-	x	-	x	x	o	ns x
Doelen bepalen-C4	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	o

ns = nood-signaal (= 'algedonic signal' van Beer)

x = relatie aanwezig

- = geen relatie aanwezig/nodig

o = overbodig: relatie met zichzelf

* = I1 kan in alle functies een innovatie implementeren; dan een ad-hoc relatie

Plannen heden-V3 en Verkennen heden-V4 en Balanceren-C3 en Doelen bepalen-C4 betrokken zijn.

Hiermee zijn alle relaties beschreven die tussen de functies onderling aanwezig moeten zijn willen ze gecoördineerd bijdragen aan het bereiken van de doelen van een organisatie, met levensvatbaarheid als uiteindelijke doel.

Omdat een organisatie een open systeem is zijn er naast deze interne relaties uiteraard allerlei relaties met de omgeving. Welke functies welke relaties moeten onderhouden komt in de volgende paragraaf aan de orde.

3.3 De externe relaties van de functies

Diverse functies uit het model hebben naast interne ook externe relaties, wat voor een open systeem eigenlijk vanzelfsprekend is. Die relaties zijn in eerste instantie relaties in drie ketens waarmee een organisatie verbonden kan zijn, te weten de supply-chain of waardeketen, de innovatieketen en de kennisketen. De laatste twee zijn een vrije vertaling en splitsing van de innovation value chain van Hansen en Birkinshaw (2007). Dan zijn er verder nog relaties met andere organisaties in de samenleving waar de organisatie deel van uitmaakt.

De eerste keten is de bekende waardeketen of supply-chain en daaraan zijn Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2 gekoppeld. Deze relaties met de eigen supply chain kunnen stroomopwaarts zijn met leveranciers (1st tier) en soms zelfs met hun toeleveranciers (2nd tier) en stroomafwaarts met partijen in het distributiekanaal (importeur, groot- en detailhandel, transportbedrijven), met de klanten en/of een eindgebruiker en uiteindelijk met partijen die voor recycling van producten zorgen. Daarbij kunnen er relaties zijn met een andere, parallelle, supply-chain die aanvullende diensten of producten levert aan de klanten. Denk aan Philips en Douwe Egberts die hun productie van Senseo-apparaten respectievelijk van de koffiepads die daarin horen op elkaar moeten afstemmen qua eigenschappen maar ook qua productievolume.

De tweede keten waar externe relaties mee zijn is de innovatieketen en die lopen via Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2. Uit deze keten verkrijgt een organisatie kennis die ingebouwd zit, bijvoorbeeld in (innovatieve) productie- of ICT-systemen. Die systemen zijn meestal bedoeld voor implementatie in Voortbrengen-V1 en/of Regelen voortbrengen-V2 en de systeemleverancier helpt meestal bij het inbedrijfstellen. Voor bedrijven die supplier dominated zijn voor wat hun innovatie betreft, is dit een extra belangrijke relatie voor Innoveren-I1. Organisaties kopen via deze keten systemen die bedoeld zijn voor toepassing in Innoveren-I1 en bij deze technologies to develop technology kan men denken aan ontwerp- of simulatiesoftware, machines voor het printen van prototypes en laboratoriumapparatuur. En daarnaast is er software voor innovatieprojectmanagement of portfoliomanagement te koop waarmee de functies Regelen innoveren-I2 respectievelijk Balanceren-C3 geïnnoveerd worden.

Een derde keten is de kennisketen waarvan een organisatie 'pure' kennis betreft die nodig is om haar eigen innovaties vorm te geven. Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2 zijn met deze keten(s) verbonden. Het gaat hier in tegenstelling tot de innovatieketen slechts om kennis, dat wil zeggen om het resultaat van een onderzoeksproject dat door een andere organisatie is uitgevoerd. De kennis kan overdraagbaar vastgelegd zijn in de vorm van een rapport of in een patent. Het kan het resultaat van onderzoek zijn dat in opdracht van de ontvangende organisatie is verricht, maar dat hoeft niet noodzakelijkerwijs. Universiteiten publiceren bijvoorbeeld in openbaar toegankelijke tijdschriften of op hun websites en mits medewerkers van een organisatie passende kennis en vaardigheden hebben ofwel absorptive capacity bezitten (Cohen & Levinthal 1990), kunnen ze op basis van die publicaties al veel te weten komen. Een directe relatie met de kennisketen ligt meer voordehand bij organisaties die zelf onderzoek doen en kennis ontwikkelen, dan bij hiervoor al genoemde supplier driven organisaties die voor veel (proces-)innovaties van leveranciers afhankelijk zijn.

Via de kennis- en de innovatieketen verwerft een organisatie 'invoeren' in haar eigen innovatieproces (Innoveren-I1), die uiteindelijk als innovatie geïmplementeerd zullen worden in het primaire proces (Voortbrengen-V1) of ook elders in de organisatie.

Het idee van open innovatie focust erop dat een organisatie in deze twee ketens niet alleen klant maar tevens leverancier kan zijn (Chesbrough 2003, Chesbrough et al. 2008). Als leverancier in de kennisketen kan een organisatie patenten verkopen en/of licenties daarop verlenen, bijvoorbeeld wanneer ze zelf geen toepassing voor die kennis ziet. Bij het verlenen van een licentie op een proces aan een klant die dat zelf wil gaan uitvoeren, kan de organisatie samen met haar machineleverancier behulpzaam zijn bij het installeren van deze machines bij de klant. Daarbij past de conditie dat de licentienemer bepaalde speciale ingrediënten afneemt en dat leidt tot extra afzet voor Voortbrengen-V1.

Als leverancier in de innovatieketen kan een organisatie al verder ontwikkelde en toegepaste kennis verkopen, bijvoorbeeld in de vorm van een prototype van een product of zelfs een pas gestarte venture of business unit. Dat gebeurt wanneer product of business bij nader inzien toch niet bij de organisatie en haar, misschien intussen vernieuwde, strategie passen.

Ten behoeve van de beschrijving van de externe relaties zijn twee aannames gedaan. De eerste aanname is dat de organisatie een deel van de waardeketen van zand-tot-klant, waar haar primaire proces onderdeel van is, zelf nog in huis heeft. De tweede veronderstelling is dat het gaat over een organisatie die zelf een breed scala aan innovatieprojecten uitvoert; van onderzoek (fundamenteel of daar dicht tegenaan) tot en met de (her-) ontwerp van product, dienst, processen en systemen en structuren. Bedrijven die hier niet aan voldoen zijn de 'holle' bedrijven die Voortbrengen-V1 geheel hebben uitbesteed en qua primair proces nog slechts ketenregisseur zijn (Anand & Daft 2007:334). Ook organisaties die innovaties vrijwel uitsluitend inkopen bij andere partijen blijven hier even buiten beschouwing. De interne relaties tussen Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2 bij holle bedrijven respectievelijk tussen Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2 bij niet zelf innoverende bedrijven veranderen dan in externe relaties. Op die manier vervullen deze andere partijen voor zo'n uitbestedende organisatie de functies Voortbrengen-V1 en/of Innoveren-I1. In de literatuur over inkoop (Plasier & Ekhart 2008:48), samenwerking en allianties (Tidd et al. 2001:202, Tjemkes 2008:1) zijn verschillende vormen te vinden van externe relaties in de verschillende ketens.

3.3.1 Waardeketenrelaties

De meest voor de hand liggende en intensiefste relaties van een systeem met haar omgeving zijn de relaties van het voortbrengingsproces met partijen in de waardeketen ofwel met de 'supply-chain'.

Het gaat ten eerste dan om de relaties van Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2 aan de invoerzijde met

- leveranciers waarmee min of meer nauwe relaties kunnen bestaan; van 'armslengte' inkooprelaties tot co-maker/prefered supplier,
- toeleveranciers van deze leveranciers; bijvoorbeeld wanneer de partijen in de hele keten door onderlinge afstemming hun levertijden, leverbetrouwbaarheid en voorraadniveaus willen optimaliseren.

Ten tweede gaat het om relaties van V1 en V2 aan de uitvoerzijde met:

- partijen in het distributiekanaal (groot- en detailhandel, logistieke dienstverleners, intermediairs),
- klanten,
- klanten van klanten of eindgebruikers,
- partijen die voor sloop of hergebruik zorgen.

Ten derde kan het gaan om relaties met partijen die aanvullende producten of diensten leveren die klanten altijd nodig hebben (software bij hardware, brandstof voor een motorvoertuig) of als ondersteuning (opleiding voor het gebruik, onderhoud van een voertuig). Dit zijn zoals hiervoor al genoemd, relaties met parallelle ketens die een gemeenschappelijke klant aanvullend bedienen. Een Suzuki-dealer als voorbeeld is geen onderdeel van de Suzuki Motor Corporation, maar levert wel als retailer de motorfietsen en moet om onderhoud aan een motor te kunnen uitvoeren over allerlei informatie (de werkplaatshandboeken) en speciale gereedschappen afkomstig van Suzuki beschikken.

3.3.2 Innovatieketenrelaties

Bij innovatieketenrelaties gaat het om relaties met partijen in de innovatieketen die hun kennis in toepasbare vorm leveren:

- partners waarmee de organisatie bilateraal samenwerkt in innovatieprojecten, bijvoorbeeld voor ontwikkeling van innovatieve producten (Hillebrand 2001) of in netwerken (Schoemaker 2003, Miller et al. 1995:365/74) of 'webs' (Loudon 2001:217),
- leveranciers van technische systemen als productiemiddelen, besturings- en administratiesystemen en andere ICT-systemen, die als procesinnovatie gekocht en ingevoerd worden,
- dienstverleners die men inschakelt voor het ontwikkelen en invoeren van bestuurlijke of organisatorische innovaties,
- partijen waar men concrete producten of bedrijfsonderdelen van overneemt of aan koopt (open innovatie, Chesbrough 2003).

De functies die deze relaties vooral onderhouden zijn Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2 voor de uitvoering van goedgekeurde projecten. Daaraan gaat het opmerken van een mogelijkheid vooraf en dat moet Verkennen toekomst-I4 doen, die daarbij contact kan hebben met de betreffende partijen.

Als het bedrijf voor een concreet innovatieproject via het internet naar ideeën en input zoekt, crowdsourcing, is dat ook een voorbeeld in deze keten (Hartelo 2010).

3.3.3 Kennisketenrelaties

De kennisketenrelaties houden eveneens verband met het innovatieproces. Dat zijn onder andere relaties met:

- kennisinstellingen (universiteiten of onderzoeksinstituten) die contractonderzoek doen,
- kennisintensieve dienstverleners,
- licentiegevers of -nemers.

Voor deze relaties zijn vooral Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2 verantwoordelijk voorzover ze bij de uitvoering van goedgekeurde projecten nodig zijn. Ook hieraan gaat het opmerken van een mogelijke kennisbron vooraf en dat moet Verkennen toekomst-I4 doen die daarbij contact kan hebben met de betreffende partij. Het is denkbaar dat de functie Onthouden-C1 een relatie heeft met externe kennisbanken die te zien zijn als onderdelen in de kennisketen.

In Tabel 3.8 staan de relaties van de verschillende functies met de drie genoemde ketens samengevat.

Tabel 3.8 Overzicht van de Externe Relaties van de Functies

Functienaam	Partijen in de ...-keten		
	Waarde	Innovatie	Kennis
Voortbrengen-V1	x		
Regelen Voortbrengen-V2	x		
Plannen Heden-V3			
Verkennen Heden-V4	x		
Innoveren-I1		x	x
Regelen Innoveren-I2		x	x
Plannen Toekomst-I3			
Verkennen Toekomst-I4		x	x
Onthouden-C1			x
Regisseren-C2			
Balanceren-C3			
Doelen bepalen-C4			

x = relatie aanwezig

= geen (directe) relatie aanwezig

3.3.4 Meer ketenrelaties met één partij

Externe partijen of verschillende onderdelen daarvan kunnen ook via meer dan één keten met 'onze' organisatie zijn verbonden:

- de klanten van engineer-to-orderbedrijven, die als onderdeel van het bestelde systeem een nog te ontwikkelen innovatieve oplossing vragen en bovendien meewerken aan de ontwikkeling ervan, hebben een waarde- en innovatieketenrelatie,
- zogenaamde lead users (ook wel launching customers) die meedenken of meewerken aan de ontwikkeling van nieuwe PDC's hebben een waarde- en innovatieketenrelatie,
- de leveranciers van onderdelen of modules van een bestaand product die (risicodragend) onderzoeks- en ontwikkelingswerk doen voor de opvolger van het product dat ze samen gaan ontwikkelen hebben zelfs een drievoudige relatie in de waarde-, kennis- en innovatieketen.

Dergelijke nauwe meervoudige banden met andere organisaties zullen niet overal aanwezig zijn.

3.3.5 Overige relaties

Een organisatie heeft nog diverse andere in- en uitvoeren die niet of minder direct met de genoemde drie ketens samenhangen. Het zijn stromen die nodig zijn om de processen in de bovenbeschreven ketens te kunnen laten verlopen of ze zijn er een onvermijdelijk gevolg van.

Voorbeelden hiervan zijn:

- personeel; er is een relatie met de arbeidsmarkt en met het publieke en private onderwijssysteem ten behoeve van de instroom van personeel en het opleiden en trainen van het personeel (doorstroom). Na korte of langere tijd zal personeel ook uitstromen; meestal naar andere werkgevers maar ook naar sociale voorzieningen (WW, WAO, AOW). Dit heeft voor de organisatie relaties met diverse andere partijen tot gevolg,
- geld; dit ruilmiddel stroomt als betaling van klanten naar binnen en weer naar buiten als betaling aan leveranciers voor het geleverde materiaal, als salaris, bonus of winstdeling, als betaalde belasting op omzet en winst, als betaalde rente of uitgekeerd dividend,
- nutsvoorzieningen; energie (elektriciteit, brandstof), water (drinkwater of grond- en oppervlaktewater als koelwater, of water als ingrediënt), telefoon- en data-netwerken,
- afval; restproducten, afgekeurde en nevenproducten, algemeen afval, uitstoot (al of niet gezuiverd) naar lucht, bodem, riool en grond- of oppervlaktewater, trillingen en lawaai verlaten het bedrijf dat ook weer last kan hebben van het afval van de burens,
- ondersteunende (facilitaire) diensten en producten als bijvoorbeeld schoonmaak, kantine en catering, interne post-, kopieer- en printservice zorgen, voorzover deze zijn uitbesteed, voor extra uitwisseling over de grenzen van de organisatie.

Deze in- en uitvoeren leiden tot relaties met andere leveranciers, stakeholders en omgevingen zoals bijvoorbeeld met:

- Leveranciers die niet direct in de drie ketens betrokken zijn; de huisbankier, de verzekeraars en facilitaire-, ICT- en P&O-dienstverleners,
- Stakeholders als: medewerkers en hun gezinnen, vakbonden, omwonenden, onderwijs, overheden, milieuactivisten en andere actiegroepen, politieke partijen, NGO's (non-gouvernementele organisaties),
- Toezichthouders als certificerende instellingen, accountant, auditors, de Voedsel- en WarenAutoriteit die de naleving van normen, wet- en regelgeving moeten controleren en de organisatie ter verantwoording kunnen roepen,
- Samenleving of de maatschappij als geheel, de macro-omgeving waarin ontwikkelingen gaande zijn op allerlei gebieden die wel met het acroniem PESTEL worden aangeduid: politiek, economisch, sociaal, technologisch, environmental en legal (Johnson et al. 2005: 65-8).

De reden om deze externe relaties hier te noemen is dat veel organisaties de meeste van deze relaties zullen en soms moeten hebben. Het opbouwen en onderhouden van relaties gaat niet vanzelf en moet aan de diverse functies worden toebedeeld.

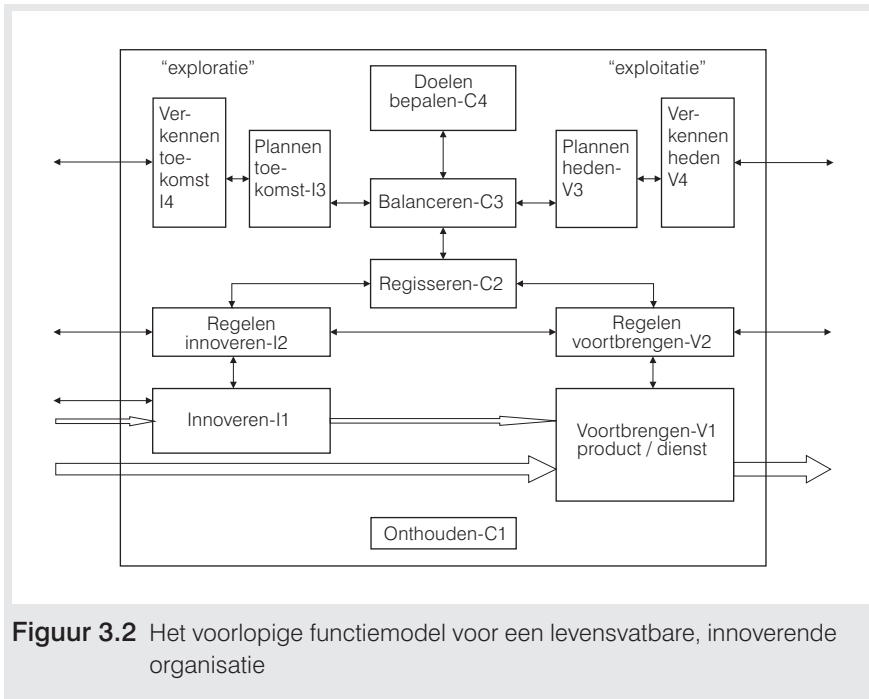
Een bedrijf als Philips met heel veel allianties in verschillende ketens en daarbuiten heeft hiertoe een 'alliance office' in het leven geroepen (mondeling, prof. John Bell, voormalig hoofd). Voorzover die allianties met het oog op productinnovatie zijn gevormd, heeft dit alliance office een deeltaak binnen Regelen innoveren-I2.

3.4 Het complete functiemodel

Op grond van het voorgaande ziet het model met de twaalf functies en hun interne en externe relaties er als volgt uit (figuur 3.2). Om het model niet te complex te maken zijn alle interne relaties van Onthouden-C1 en die voor het noodsignaal aan Doelen bepalen-C4 weggelaten, evenals de relaties die Regisseren-C2 heeft met Doelen bepalen-C4 en de verkenning- en plan-functies.

Om dezelfde reden zijn hier lang niet alle externe relaties weergegeven en zijn er geen externe partijen weergegeven.

Elk van de functies levert een bepaalde bijdrage aan het geheel. Het model moet niet als een soort organogram opgevat worden en deze systeemkundige functies zijn evenmin gelijk te stellen aan afdelingen. In een éénmanszaak zal de ondernemer alle functies zelf vervullen of er bij uitbesteden op toezien. Bij grotere bedrijven hangt het van de ontworpen organisatiestructuur af aan welk van de twaalf functies een willekeurige medewerker bijdraagt. Is de structuur gecentraliseerd en functioneel, dan zal een productiemedewerker slechts maaktaken met weinig variatie verrichten. Wanneer er een sociotechnische stroomsgewijze en gedecentraliseerde structuur is, dan heeft een 'productiemedewerker' naast (meer gevarieerde) maaktaken vrijwel zeker ook voorbereidende, ondersteunende en operationeel regelende taken en zal hij ook geacht worden bij te dragen aan continu verbeteren en Verkennen heden-V4. Continu verbeteren is, zoals eerder betoogd (par. 1.3.5), op elk recursieniveau



Figuur 3.2 Het voorlopige functiemodel voor een levensvatbare, innoverende organisatie

onderdeel van de operationele regelkringen van alle deelprocessen en daardoor niet zichtbaar in het model.

Aangezien het ontwikkelde functiemodel alle functies van Beer bevat mag het er net als het VSM aanspraak op maken dat het de noodzakelijke en voldoende functies en relaties bevat die nodig zijn om een levensvatbare organisatie te krijgen. De twee opvallendste aanpassingen ten opzichte van het VSM zijn ten eerste het nadrukkelijk in beeld brengen van de uitvoerende processen van de functies Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 en ten tweede het zichtbaar opnemen van de functie Onthouden-C1. Cybernetisch gezien is dat eerste misschien niet nodig, want aan alle uitvoering gaat regelen vooraf en wanneer er in de uitvoering iets misgaat, leidt dat vanzelf ook weer tot afwijkingen waar regelkringen alert op ingrijpen. De details van de uitvoering zijn dan minder interessant. Maar aangezien in de uitvoerende processen en vooral in de voortbrenging de meeste mensen (en middelen) aanwezig zijn en het ontwerpen en diagnosticeren van de organisatiestructuur daar begint, is het voor het doel van deze studie een noodzakelijke aanvulling. Aangezien de organisatie van innovatie het thema van dit onderzoek is, kan het niet anders dan dat het uitvoerende innovatieproces en de besturing ervan nadrukkelijk in het model zichtbaar zijn. Tevens zal het de onderzoekers en ontwikkelaars van een organisatie meteen duidelijk zijn waar ze in het model 'zitten', wat bij het VSM niet het geval is, zoals blijkt uit het toevoegen door Fecker (2001) van een development department aan zijn VSM-variant. Het nadrukkelijk weergeven van de geheugenfunctie, Onthouden-C1, vestigt de

aandacht op de kennis die voor innoveren belangrijk is. Ze voorkomt, mits goed vervuld, in ieder geval het opnieuw uitvinden van een wiel dat de organisatie al eens ontwikkeld heeft en kan voorkomen dat dezelfde fouten zich herhalen, wat de efficiency van het innoveren verhoogt.

De recursiviteit die in het VSM van Beer, maar ook in de modellen van De Leeuw en In 't Veld aanwezig is, komt in het model terug. Immers de functie Voortbrengen-V1 kan bij nadere bestudering uit een aantal min of meer zelfstandige, levensvatbare onderdelen bestaan en op elk daarvan is het hele functiemodel een recursieniveau lager weer van toepassing (zie hierna paragraaf 4.4).

4 Inzoomen op kernfuncties

Bij het beschrijven van een organisatiestructuur met behulp van het ontwikkelde functiemodel en ook bij het ontwerpen van structuren, zullen in veel gevallen de functies Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 relatief veel aandacht krijgen. Daar zijn de meeste medewerkers mee belast en zijn de meeste middelen voor aanwezig. Daar is de noodzaak tot het vormen van groepen (taakverdeling) en het op elkaar afstemmen ervan (coördinatie) het grootst en de gevormde groepen moeten middelen toebedeeld krijgen. Om organisatiestructuren systematisch en eenduidig te kunnen beschrijven is het nuttig op deze twee functies, op wat daarbinnen zoal aangetroffen kan worden aan werkzaamheden en werkwijzen en op termen die in gebruik zijn bij het beschrijven, eerst nog wat nader in te gaan. In dit hoofdstuk komen eerst de functie Voortbrengen-V1 (4.1) en Innoveren-I1 (4.2) wat uitgebreider aan de orde. Dan komen de andere drie innovatiefuncties aan de beurt in paragraaf 4.3. Paragraaf 4.4 behandelt de recursie in het functiemodel. Tot slot volgt een beknopte toets van het model door deskundigen (4.5).

4.1 Inzoomen op Voortbrengen-V1

Omdat de organisatie van innovatie, de innovatiestructuur, nauw samenhangt met en volgt uit de productiestructuur heeft eerst Voortbrengen-V1 nadere detaillering. Met behulp van deze inzichten is een precieze beschrijving van de structuur van een organisatie mogelijk. Daartoe moeten onder andere de begrippen voorbereiden, ondersteunen en maken die De Sitter hanteert, nader uitgewerkt worden.

4.1.1 Bepalende factoren voor functie Voortbrengen-V1

De functie Voortbrengen-V1 kan op verschillende wijzen georganiseerd zijn (sociaal) en van middelen voorzien (technisch) wat mede afhankelijk is van vele contingente factoren, waarop men bij het beschrijven, diagnosticeren of ontwerpen van een structuur moet letten, zoals bijvoorbeeld:

- strategische keuzen ten aanzien van de manier waarop men zich wil onderscheiden in de markt (lage kosten door standaardisatie of juist een grote variëteit aan productvarianten),
- de technologie van het primaire proces (Woodward 1965, Banner & Gagné 1995:229) en de mate van automatisering die beide samenhangen met het volume en de variëteit van producten (Slack et al. 2001/2010) en de plaats in de bedrijfskolom (Botter 1981),
- ontwerpt en/of levert men geheel op klantenorder of werkt men gedeeltelijk op order en tot een bepaald punt op prognose,
- de mate van uitbesteding van het primaire proces (maken, voorbereiden en ondersteunen),
- de historie van de organisatie, haar path dependency, die zich ook in 'monuments' uit; machines die niet bij lean passen (Womack & Jones 2003),
- het aantal productievestigingen en hun rol in het productienetwerk (Vereecke & De Meyer 2009),

- het aantal medewerkers,
- de voorkeur van het topmanagement voor een bepaalde mate van delegatie en decentralisatie of voor een functionele of meer productgroepsgebonden structuur.

Bij het beschrijven, diagnosticeren en ontwerpen van een structuur kunnen deze factoren een rol spelen. De externe factoren zijn belangrijk volgens de redenering dat de omgeving de strategie bepaalt, daaruit de eisen volgen waar de organisatie aan wil of moet voldoen en dat de structuur daarop volgt.

4.1.2 Relatie tussen productiestructuur en innovatiestructuur

De Sitter betoogt dat een goede productiestructuur het innovatievermogen van een organisatie gunstig beïnvloedt en dat de innovatiestructuur daar vervolgens op moet aansluiten (De Sitter 1998:stap 10).

Om dat te illustreren dient een fictieve organisatie met drie technisch verwante productgroepen, die ongeveer even groot zijn qua aantal orders en aantal medewerkers als voorbeeld. Stel dat Voortbrengen-V1 een functionele structuur heeft en dat er drie sequentiële afdelingen zijn, waar een product bewerkt moet worden. En er is een functionele afdeling productontwikkeling. In dit bedrijf heeft vrijwel zeker elk productinnovatieproject gevolgen voor elk van de drie productieafdelingen en het vereist dan afstemming tussen het projectteam en alle drie de betrokken afdelingen om een goed resultaat te bereiken. De functionele structuur veroorzaakt dus drie coördinatie-relaties en dat vraagt werktijd (= geld) en het verlengt de doorlooptijd en staat daardoor in ieder geval efficiënt innoveren in de weg.

Wanneer deze organisatie een stroomsgewijze structuur zou hebben met drie stromen die elk één van de drie productgroepen maken, dan heeft een productinnovatieproject op één van de productgroepen betrekking en dan heeft het projectteam maar één relatie, namelijk met die éne stroom waarvoor ze het nieuwe product ontwikkelen. Productontwikkeling decentraliseren, ofwel onderbrengen bij de stroom, is hier in principe mogelijk, maar wel afhankelijk van het aantal ontwikkelaars. Dat vereenvoudigt de coördinatie nog iets verder, omdat productie en productontwikkeling dan een gezamenlijke manager hebben.

Deze afhankelijkheid tussen innovatie- en productiestructuur heeft tot gevolg dat om de innovatiestructuur te beschrijven en de kwaliteit ervan te beoordelen een beschrijving en een oordeel over de kwaliteit van de productiestructuur nodig is en de wijze waarop de innovatiestructuur daarop aansluit.

In de onderliggende modellen van In 't Veld en De Sitter is de productiestructuur, in het model Voortbrengen-V1, nader uitgesplitst en dat volgt hierna. Enkele inzichten uit logistiek en operations management die voor het in beeld brengen van Voortbrengen-V1 relevant zijn, komen daarna aan bod.

4.1.3 Voortbrengen-V1 volgens In 't Veld

In 't Veld heeft in zijn steady state model verschillende deelfuncties opgenomen die

in de meeste organisaties aanwezig zullen zijn, zonder dat hij de pretentie heeft volledig te zijn. Weglaten van functies en toevoegen is toegestaan als de situatie in een organisatie dat vraagt (In 't Veld 1994:228). Naast de primaire transformatie beschrijft hij aan de invoerzijde het controleren van de invoer, het geschikt maken van de invoer voor de transformatie en het opslaan van het materiaal tot het voor een order nodig is (215 e.v./par. 14.2). Aan de uitvoerzijde stelt hij dat vaak een eindcontrole plaatsvindt, zonodig gevolgd door reparatie, herbewerking of verschrompen, en weer opslag tot het moment van transport naar de klant is gekomen (219 e.v./par.14.4).

Hij geeft ook enkele voorbeelden van ondersteunende processen: intern transport, verwerven van middelen, personeelsvoorziening, onderhoud van mensen en middelen, aanvoer van hulpmaterialen en/of energie. In 't Veld stelt dat het om afstemmings-problemen te voorkomen en de autonomie van het systeem te vergroten aanbeveling verdient om deze 'ondersteunende processen indien enigszins mogelijk onder te brengen binnen het bewerkende processysteem' (221). Per ondersteunende activiteit moet dan wel bekend zijn of er ook buiten het primaire proces nog interne klanten voor zijn, om dan te bepalen of er een centrale of decentrale oplossing (= onderbrengen in het bewerkende systeem) moet komen. Als er onderhoud nodig is aan laboratoriumapparatuur die voor innovatieprojecten in gebruik is, kan men dat onderhoud laten doen door een laborant zelf, door een centrale onderhoudsdienst of door een onderhoudsdienst die onder Voortbrengen-V1 valt.

4.1.4 De Sitters functies binnen Voortbrengen-V1

De Sitter stelt dat de uitvoerende activiteiten in 'drie fundamentele functies' te onderscheiden zijn te weten: Maken, Ondersteunen en Voorbereiden (1998:98). Maken en Voorbereiden zijn volgens hem 'direct ordergebonden' en Ondersteunen noemt hij 'niet-direct ordergebonden'. Hij geeft zelf bij die indeling de volgende voorbeelden:

1. "Vorbereidende (direct ordergebonden) functies zijn: inkoop, verkoop, produkt- en procesontwerp, planning, werkvoorbereiding, etc.
2. Ondersteunende (niet-direct ordergebonden) functies zijn bijvoorbeeld: technische dienst, financiële dienst, diensten voor transport, onderhoud, kwaliteit, personeel en gebouwen.
3. Direct ordergebonden Maakfuncties zijn: maken, aflevering en service ofwel het bewerken van de 'dragers' van toegevoegde waarde: produkten en diensten." (De Sitter 1998:98).

Dit onderscheid lijkt op het eerste gezicht logisch en hanteerbaar, maar echt scherp is het bij nadere beschouwing van de drie groepen niet.

- voorbereiden -

Om te beginnen is het bij Voorbereiden niet zo dat product- en procesontwerp en werkvoorbereiding altijd direct ordergebonden zijn. Slechts in uitzonderlijke gevallen begint een organisatie pas na de ontvangst van een klantenorder met het maken van

een geheel nieuw productontwerp, laat staan met procesontwerp. Project based of EtO-bedrijven liggen hier dicht tegenaan, maar productontwerp-op-order blijft daar beperkt tot configureren met bestaande onderdelen en modules.

Direct ordergebonden werkvoorbereiding komt wel voor bij 'jobbers', de bedrijven die gespecialiseerd zijn in een bepaalde bewerking, die een kant-en-klaar productontwerp (blauwdruk) ontvangen van hun klant. Voor een dergelijk product moeten de werkvoorbereiders in een metaalbedrijf dan eerst de opspanning op de machine, het gereedschap en de bewerkingsvolgorde vaststellen, voordat ze de CNC-machine kunnen programmeren. Pas dan kan men dat product 'maken' en de order(s) realiseren.

Ook inkoop en planning, noemt De Sitter ordergebonden, maar die zullen deels op een prognose van orders plaatsvinden, wanneer het bedrijf deels op prognose en deels op order produceert (zie 4.1.7).

Verkoop is de meest direct ordergebonden activiteit uit het rijtje bij voorbereiden, omdat verkopers klantenorders boeken. Maar als verkoop bijvoorbeeld brochures maakt, een stand op een vakbeurs regelt of reclamecampagnes vormgeeft, is dat indirect aan orders gebonden.

- ondersteunen -

Bij Ondersteuning, de tweede categorie die niet-direct ordergebonden zou zijn, noemt De Sitter diensten voor transport en voor kwaliteit. Hiervoor geldt dat de voortgang van een order in veel situaties de momenten van intern transport en van het uitvoeren van een inspectie dicteert, waardoor deze twee meestal juist wel direct aan orders gebonden zijn. Andere kwaliteitszorgactiviteiten als het bijhouden van handboeken met procedures of het uitvoeren van audits ter borging van het kwaliteitssysteem, horen systeemkundig bij andere functies uit het model.

Personeel huren projectbedrijven nogal eens per order in omdat die hun vaste medewerkers qua aantal afstemmen op of iets onder de gemiddelde vraag naar capaciteit. Zo zijn zelfs interne ondersteunende diensten voor personeel in sommige gevallen voor een deel direct aan orders gebonden.

Dat technische dienst, financiële dienst, onderhoud en gebouwen niet direct aan orders gebonden zijn, klopt doorgaans wel.

- maken -

Bij de derde categorie onder 'uitvoeren' van De Sitter, de Maakfuncties (direct ordergebonden), zal niet alle 'maken, afleveren en service' voor één bepaalde klant en één bepaald product/dienst aan één specifieke klantenorder worden gekoppeld. Als het bedrijf op order een product assembleert, zijn er ook maakactiviteiten die onderdelen en modules ten behoeve van de assemblage voortbrengen en daarvoor is een interne order nodig die men maakt op basis van een prognose van de vraag. Bij een producent of leverancier die ook service aan de producten levert, vloeit de service-order weliswaar voort uit een eerdere aankooporder, maar die zal in veel gevallen op grond van een separate (service-)order van de klant plaatsvinden. Een voorbeeld is een leverancier van NC-machines die een contract sluit voor het plaatsen

van een NC-machine. Daar vloeit een productieorder om die NC-machine te assembleren uit voort en mogelijk nog een onderhoudscontract met vaste afspraken voor periodiek onderhoud, maar als er storingen zijn vraagt de klant om die snel te komen oplossen; een spoedorder.

Maken kent afhankelijk van de organisatie en haar PDC's dus twee soorten orders; van een klant en volgens een prognose. Dat onderscheid is relevant voor de structuur. Bij de bespreking van het klantenorderontkoppelpunt (KOOP) in paragraaf 4.1.7 komt dit terug, want een KOOP leidt bijna altijd tot segmenteren. Als een organisatie zowel Producten maakt als Service levert, doet ze dat doorgaans vanuit twee verschillende organisatieonderdelen en aparte orderstromen.

Een eenduidiger onderscheid dan dat van De Sitter zou helpen bij het beschrijven en analyseren van de structuur van Voortbrengen-V1. Op basis van In 't Veld, De Sitter en het bovenstaande commentaar is, met wat aanvullende inzichten van anderen, een eenduidiger onderscheid te ontwikkelen tussen (in die volgorde) ondersteunen (in 4.1.5), maken (in 4.1.6 en 4.1.7) en voorbereiden (in 4.1.8).

4.1.5 Het 'Ondersteunen'

Om te beginnen is er 'Ondersteunen' dat alle routinematige activiteiten omvat om zowel Voortbrengen-V1 als alle andere functies in het model te laten functioneren door middelen te verkrijgen en mensen te werven die nodig zijn, deze in de gewenste toestand te houden en zo nodig gecontroleerd af te voeren uit de organisatie.

In 't Veld en De Sitter samennemend zijn er in de meeste organisaties de volgende ondersteunende diensten/activiteiten:

- financiële dienst,
- verwerven van middelen,
- technische dienst,
- onderhoudsdienst, onderhoud van middelen,
- ondersteuning bij ICT,
- gebouwendienst,
- personeelsdienst, personeelsvoorziening, 'onderhoud' van mensen, Arbodienst,
- aanvoer energie,
- transportdienst, intern transport*,
- kwaliteitsdienst*,
- aanvoer hulpmaterialen*.

* De operationele aansturing van de met een * aangeduide activiteiten kan grotendeels ordergebonden zijn.

Deze lijst komt redelijk overeen met alle activiteiten voor het instandhouden van de 'transforming resources; facilities and staff' zoals Slack et al. de verzameling van wat een bedrijf nodig heeft om product of dienst te kunnen leveren aanduiden (2001:12).

Het 'verwerven van middelen' staat hier wel bij, maar dat geldt dan alleen voor de routinematige activiteiten. De éénmalige en projectmatige activiteiten horen bij Innoveren-I1. Dat het in deze lijst staat maakt duidelijk dat dit soort projecten doorgaans de taak van een technische of facilitaire dienst is. Het kan gaan om bijvoorbeeld uitbreidings- en vervangings-investeringen die voortkomen uit Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3. Die projecten hoeven niet erg innovatief te zijn, maar ze horen wel in de innovatieprojectportfolio. Ten eerste omdat ze een beroep doen op schaarse zaken als geld en projectleiders. Ten tweede omdat zich juist bij dit soort investeringen de kans voordoet om nieuwe technische eisen te stellen die gewenste nieuwe producten/diensten mogelijk maken. Ten derde levert een investering soms een kans om dichterbij een geheel stroomsgewijze structuur te komen door een grote machine (een monument) die een segment noodzakelijk maakte, door twee of meer kleinere of verschillende te vervangen die elk passen bij de voor en na het segment reeds ingevoerde deelstromen, die vervolgens geheel als onafhankelijke stromen kunnen functioneren.

Per ondersteunende activiteit moet een organisatie bepalen of ze die centraal en functioneel wil organiseren bijvoorbeeld in een shared service center (Strikwerda 2007), of juist decentraal en gekoppeld aan elk ondersteund onderdeel. Ze zijn lang niet allemaal verbonden aan Voortbrengen-V1. En hoewel organisaties veel van deze activiteiten (denk aan: catering, schoonmaak, receptie, beveiliging, onderhoud, debiteurenbeheer, werving en selectie, scholing en opleiding, ICT-ondersteuning, enz.) uitbesteden, moeten ze ook dan nadenken over de interfaces tussen leveranciers, de medewerkers daarvan en de ondersteunde organisatieonderdelen.

4.1.6 'Maken' is de kern van Voortbrengen-V1

Om maken van voorbereiden te onderscheiden levert het volgen van de primaire stroom van het moment van invoer tot het moment van uitvoer het aanknopingspunt. De te transformeren invoeren in een organisatie kunnen materie (continu, bulk, discreet, dieren - levend of dood), informatie en/of klanten zijn. Slack et al. noemen materiaal, informatie en klanten de 'transformed resources' van een 'operation' (Slack et al. 2001:12). Bij een order voor een product/dienstcombinatie zal ook een combinatie van invoeren horen.

De invoeren in het primaire proces ondergaan 'iets' bijvoorbeeld: opslaan tot ze nodig zijn, wachten op de volgende bewerking (in een magazijnstelling, een wachtkamer of database) of op een positieve uitslag van inspecties of op transport (intern of extern), bewerken, conditioneren (uitharden bij hogere temperatuur gedurende een bepaalde tijd, laten afkoelen of opwarmen, bakken), inspecteren, testen, verpakken en verzendgereedmaken. Al deze activiteiten horen tot 'Maken'. De uitvoer van 'Maken' of operations is dan een klant (genezen of gekapt), materiaal (in andere vorm of toestand) of een informatieproduct.

Binnen Maken lijken twee vormen van onderscheid relevant. Ten eerste dat tussen waarde-toevoegende en niet-waardetoevoegende activiteiten (een onderscheid uit de 'lean'-literatuur; Womack & Jones 2003:16/9). En ten tweede dat tussen activiteiten

die op een interne order plaatsvinden, gebaseerd op een prognose van de vraag en activiteiten die op een klantenorder plaatsvinden (een onderscheid uit de logistiek en productiebesturing; Visser & Van Goor 1996:5/9).

Bij het in kaart brengen en beoordelen van Voortbrengen-V1 in een bestaande organisatie is het eerste onderscheid tussen waarde toevoegende activiteiten (bewerken, conditioneren) en minder of geen waarde toevoegende activiteiten (inspecteren, testen, opslaan, onnodig transporteren, wachten) relevant omdat de structuur en een daaruit volgende herinrichting van het bedrijf kan bijdragen aan het reduceren van niet-waardetoevoegende activiteiten. Hier een globale indruk van te vormen is echter voldoende als het beschrijven of beoordelen van de structuur van de organisatie (van innovatie) het doel is. Indien nodig bieden Van Breukelen et al. (1997) een auditmethode die hier heel diep op ingaat en de 'lean'-literatuur biedt ook inspiratie als op dit punt problemen zijn.

Het tweede onderscheid is voor dit onderzoek van meer belang. Bij het ontwerpen van de productiestructuur op macroniveau probeert een sociotechnisch ontwerper parallelle stromen te vormen en de ligging van het KOOP (klanten-order-ontkoppelpunt) bepaalt welk deel van Maken op prognose en welk deel ervan op klantenorder plaatsvindt (Visser & Van Goor 1996:58/9). Ligt het KOOP ergens midden in het primaire proces, dan leidt dat meestal tot de vorming van segmenten in een stroom met een voorraadpunt in het KOOP ertussen. Omdat daardoor de ligging van het KOOP de productiestructuur beïnvloedt, is het nuttig dit begrip apart te behandelen.

4.1.7 Twee soorten 'Maken'; het KOOP nader bekeken

Visser en Van Goor geven de vijf plaatsen in het primaire proces waar het KOOP kan liggen de afkortingen OP1 tot en met OP5. In de Engelse Operations management leerboeken duidt men dit begrip aan met 'MPS-options', ofwel als principes om het 'Master Production Schedule (MPS)' te maken. Voor de vijf KOOP-varianten (zie tabel 4.1 hierna) zijn bij de diverse auteurs verschillende termen te vinden.

Slack et al. noemen het 'make-to-stock', 'assemble-to-order', 'make-to-order' en 'resource-to-order' (afgekort respectievelijk MtS, AtO, MtO en RtO) en in die volgorde is een toenemend deel van de activiteiten direct klantenordergebonden (Slack et al. 2001:313). Een variant is 'stock-to-forecast', 'assemble-to-order' en 'make-to-order' (Heizer & Render 2001:577).

Vollmann ea. rekenen echter bij 'make-to-order' ook bedrijven die het product en de onderdelen niet alleen maken, maar ook op specificatie van de klant leveren, zodat 'preproduction engineering design activities' tot de ordergebonden activiteiten behoren (Vollmann et al. 1993:346). Melnyk en Denzler splitsen dit in 'Make-to-order' en 'Engineer-to-order' (EtO) (Melnyk & Denzler 1996:82/3).

Bij maken-op-order (OP4) gaat het volgens Visser en Van Goor om een bekend ontwerp (Visser & Van Goor 1996:59) en er is een voorraad onderdelen en/of onbewerkt materiaal. Over inkopen-en-maken-op-order (OP5) merken ze op: "Hierbij kan het gaan om een bekend of [om] een nog te definiëren productontwerp" (59). Dan koopt de organisatie tenminste een deel van de behoefte aan materiaal of

onderdelen pas in nadat de order zeker is. Helemaal scherp is het onderscheid niet want inkopen op order komt ook bij assembleren op order (OP3-AtO) voor, wanneer het bedrijf bepaalde dure delen, waar de klant uit opties kiest, pas bestelt als de keuze bepaald en de order geboekt is. Bij een vliegtuig kan een klant soms kiezen uit straalmotoren van General Electric of van Rolls-Royce die de vliegtuigbouwer gezien hun prijs en omvang bij voorkeur niet op voorraad houdt.

De Engelstalige auteurs volgend zou men inkopen en maken op order (OP5) moeten splitsen in OP5-Resource-to-order en OP6-Engineer-to-order.

EtO kan echter nog verschillende gradaties van 'engineering'-activiteiten inhouden. De simpelste vorm is dat men uit reeds bekende en schaalbaar ontworpen modules een systeem configureert, zonder dat echt ontwerpen nodig is, laat staan een echt innovatieve oplossing bedenken, om aan de eisen van de klant te voldoen. Hierbij is de nieuwigheid gering en de voorspelbaarheid van de werk- en doorlooptijd die nodig is en van de ermee gemoeide kosten relatief hoog en dan is het technische en financiële risico gering. Een volgende gradatie komt bij complexere systemen voor zoals bijvoorbeeld: kerncentrale, jachtvliegtuig, zeil- of motorjacht, bagageafhandeling, geautomatiseerd productiesysteem. Dan moet het bedrijf bij één of enkele modules van het systeem nog een innovatieve oplossing ontwikkelen en in detail moet ontwerpen, omdat de klant iets vraagt wat de reeds bekende en bewezen systeemprestaties overstijgt qua vermogen, veiligheid, snelheid, betrouwbaarheid of nauwkeurigheid.

Deze overwegingen leiden tot een organisatorisch relevant onderscheid van EtO in OP6-configureren op order (configure to order, CtO), en OP7-incrementeel innoveren op order (innovate to order, ItO). Meijer verwijst met betrekking tot EtO-varianten naar Bikker (2000), die het OP5 van Visser en Van Goor uiteenlegt in maar liefst vijf verschillende 'order specification decoupling points' (Meijer 2006:153). Dat onderscheid is voor de productiestructuur van minder belang en het voert te ver om hier te behandelen.

De volgende tabel 4.1 vat het voorgaande samen.

De maaktaken binnen Voortbrengen-V1 kunnen voor of na het KOOP liggen en omvatten alle activiteiten aan of met de te transformeren invoer. Als een bedrijf meer product-dienst-markt-combinaties heeft, die mogelijk als parallelle stromen in de structuur te herkennen zijn, kan het KOOP bij elke combinatie of stroom op een ander punt liggen.

Het KOOP moet zoveel mogelijk stroomopwaarts liggen. Werken op prognose leidt tot voorraden, die men in logistieke, just-in-time- en lean manufacturing-literatuur als verspilling beschouwt. Dat werken op prognose soms onvermijdbaar is, weten bierbrouwers maar al te goed. Bier moet nu eenmaal na het brouwen ongeveer zes weken lageren (een proces) voor het in een verpakking kan. Dus moet de brouwer als hij begint met brouwen een prognose maken van de behoefte aan zijn verschillende bieren over zes à zeven weken. Ook in de (groot-)handel is een breed assortiment

Tabel 4.1 Varianten van het klantenorderontkoppelpunt

Visser & Van Goor 1996		OM-auteurs		Nieuwe indeling	
code KOOP	omschrijving KOOP	code MPS	omschrijving	code	omschrijving
OP1	maken op lokale voorraad	MtS,	make to stock, stock to forecast	OP1/MtRS retail stock	maken op decentrale voorraad
OP2	maken op centrale voorraad	StF		OP2/MtCS central stock	maken op centrale voorraad
OP3	assembleren op order	AtO	assemble to order	OP3/AtO	assembleren op order
OP4	maken op order	MtO	make to order	OP4/MtO	maken op order
OP5	inkopen en maken op order	RtO	resource, purchase to order	OP5/RtO	inkopen op order
		PtO			
		EtO	engineer to order	OP6/CtO	configureren op order
				OP7/ltO	incrementeel innoveren op order

van voorraadartikelen, en bijgevolg een grote voorraad, juist een voordeel voor de klant omdat die dan niet hoeft te wachten.

Veel dienstverlenende activiteiten vinden grotendeels of helemaal op order plaats en hier is het KOOP een minder relevant begrip. Daarbij kan het soms zo zijn dat er twee verschillende maak-activiteiten zijn. De eerste begint met een vraag van een klant en mondt uit tot een overeenkomst voor (on-)bepaalde termijn. De tweede vindt plaats vanaf de acceptatie van de overeenkomst tot de opzegging of het overeengekomen einde. Denk bij de eerste stap aan het afsluiten van een verzekering, een hypotheek, een abonnement op een provider van telecommunicatiediensten. Dan volgt de tweede fase waarin de klant betaalt en door het bedrijf van de overeengekomen diensten wordt voorzien. Grotere dienstverlenende organisaties stelt dit voor een structuurkeuze om beide activiteiten functioneel te splitsen over afdelingen, dan wel per product/dienst of klantengroep in stromen te delen met mogelijk twee segmenten. In een restaurant kan een vorm van KOOP aanwezig zijn wanneer de kok buiten de etenstijden een deel van de ingrediënten alvast voorbereidt om de gerechten sneller op tafel te hebben. Komen er minder gasten dan verwacht, dan moeten de overgebleven ingrediënten meestal bij het GFT-afval.

De kenmerkende orderstromen die in paragraaf 1.6 naar voren kwamen zijn als volgt in tabel 4.2 aan de verschillende KOOP-varianten te koppelen. De in operations managementleerboeken gebruikelijke volume-variëteit-typologie, die wat uitgebreider is dan die van Woodward (1965:39), sluit er eveneens op aan.

Tabel 4.2 Karakteristieke orderstromen en het KOOP

Karakteristieke orderstromen	KOOP	Slack et al. (2001:102, 2010:92)	Woodward (1965:39, 41)
turbulent	EtO (RtO, CtO, ItO)	project	
heterogeen	RtO/MtO	job	job
semi-homogeen	MtO/AtO	batch	batch
zuiver homogeen	AtO/MtS	mass	mass
continu	MtS	continuous	process

Gezien het verschil in onzekerheid bij een klantenorder tussen RtO en CtO enerzijds en ItO anderzijds, passen de eerste twee eigenlijk niet echt onder de noemer turbulent. Een extra karakteristieke orderstroom benoemen, bijvoorbeeld semi-turbulent voor RtO en CtO, zou dit ondervangen. Bij turbulent horen dan alleen die projecten waar de klantenorder om innovatieve oplossingen in één of meer modules vraagt.

4.1.8 'Vorbereiden' van 'Maken'

Nu zijn er nog de activiteiten die nodig zijn om een order te kunnen gaan 'Maken', in De Sitter's terminologie 'Vorbereiden' en die ook 'vooraf'gaan aan het maken. Er zijn echter nog diverse activiteiten die zich tot na de realisatie van de order uitstrekken (bijvoorbeeld: verzenden van facturen, innen van betalingen, registreren van kopers via een website in verband met garantie). Taalkundig wringt het om dat 'vorbereiden' te noemen.

Bij het nader beschrijven van Vorbereiden is het onderscheid in het model tussen Innoveren-I1, ook wel éénmalig of 'non-recurring' en Voortbrengen-V1, repeterend of 'recurring' van belang. Innoveren is in dit perspectief wel te zien als 'vorbereiden' van het voortbrengen. Want het eindresultaat van een productinnovatieproject is te omschrijven als: 'alle voorbereidingen zijn getroffen om het innovatieve product te kunnen 'maken' zodra er een order voor is'. Bij een procesinnovatie met een turn-key geleverde machine of installatie als resultaat kan men het project afsluiten door de sleutel om te draaien.

Maar het is logischer om alle projectmatige, éénmalige of 'non-recurring' activiteiten buiten de definitie van 'Vorbereiden' te laten en 'Vorbereiden' te beperken tot 'recurring' activiteiten, die telkens plaatsvinden ten behoeve van elke order. Wat extreem gesteld zou anders het opstellen van een ondernemingsplan of een nieuwe strategie ook vorbereiden zijn omdat het ook vooraf gaat aan orders.

De Sitter geeft zoals eerder aangehaald vijf voorbeelden van direct ordergebonden voorbereiding: planning, werkvoorbereiding, productie- en procesontwerp, inkoop en verkoop. En personeel, kwaliteit en transport noemt hij wel ondersteunend maar

ze kunnen direct door orders gestuurd worden. Er zijn twee punten van belang. Ten eerste is het de vraag of planning en eventuele andere voorbereidende activiteiten niet eerder onder Regelen voortbrengen-V2 thuishoren en ten tweede is niet alle voorbereiden heel direct aan orders gebonden (en sommige ondersteuning zoals eerder betoogd juist wel).

Het is lastig om scherp te onderscheiden waarin deze administratieve, financiële, commerciële, logistieke en technische voorbereidende activiteiten verschillen van 'Regelen'. De Sitter noemt diverse ondersteunende en voorbereidende taken bij de bespreking van de Besturingsstructuur zelf opnieuw als 'aspectregelkringen' voor kwaliteit, logistiek, techniek, onderhoud en cost-accounting (1998:110). In 't Veld spreekt in dit verband over 'normstellende' activiteiten en op basis daarvan zijn er regelende activiteiten om te zorgen dat het proces volgens de opgestelde normen verloopt.

De eerste twee voorbeelden van De Sitter, planning en werkvoorbereiding, zijn goed als normstellende activiteiten te zien. De planning dicteert wanneer welke resources aan welke order(s) moeten werken en er wordt vervolgens bewaakt of dat ook gebeurt. De werkvoorbereiding heeft éénmalig vastgelegd op basis van de specificatie (tekening, ontwerp) hoe en waarmee de maaktaken voor een productnummer of een dienst dienen plaats te vinden en welke controles (=kwaliteitsregeling) er aan materiaal, resultaat of machine nodig zijn. Dit deel van werkvoorbereiding is daarom een onderdeel van de detailontwerpactiviteiten binnen Innoveren-I1. Slechts indien er ontwerp op order plaatsvindt, zoals bij OP6-CtO en OP7-ItO, is de werkvoorbereiding, respectievelijk zijn ontwerp en werkvoorbereiding, wel direct klanten-ordergebonden. Als klanten uit diverse opties kunnen kiezen zal werkvoorbereiding moeten controleren of de gekozen combinatie van opties technisch wel mogelijk is en vervolgens in het ERP-systeem de order aanmaken; ook dat is ordergebonden werkvoorbereiding. Zijn de combinaties al eerder geleverd dan omvat voorbereiding vaak niet meer dan enkele toetsaanslagen om de gewenste combinatie uit ERP aan de order te koppelen.

Bij het Maken van de orders controleren verschillende regelaars voortdurend of alles nog voldoet aan gestelde normen, denk aan: planning, kwaliteitseisen, verbruikte uren en materiaal. Ze grijpen in bij afwijkingen en dat is operationeel regelen.

Product- en procesontwerp, als derde voorbereidende activiteit van De Sitter, zijn hiervoor al tot onderdeel van Innoveren-I1 geherdefinieerd, waarin hiervoor naar aanleiding van de bespreking van werkvoorbereiding een kleine nuancering is aangebracht.

Inkoop, de vierde voorbereidende activiteit, zorgt dat het materiaal dat nodig is om product of dienst te maken er tijdig komt. Orders die men op grond van prognoses over de vraag plaatst, zijn soms gekoppeld aan de voorraadniveaus en soms aan interne prognose-orders. Alleen bij de stroomopwaartse varianten van het KOOP,

hiervoor met OP5, OP6 en OP7 aangeduid, is de klant waarvoor men inkoopt wel bekend en dan is het inkopen echt klantenordergebonden voorbereiding. Maar een jaarcontract afspreken valt ook onder Inkopen en dat is maar heel indirect aan orders gekoppeld.

Voorbeeld vijf, verkopen, met het boeken van orders als resultaat lijkt zuiver ordergebonden, maar men kan het daarnaast ook als normstelling beschouwen. Bij de acceptatie van een order verplicht Voortbrengen-V1 zich namelijk deze conform specificaties op het afgesproken tijdstip te leveren. Geboekte orders zijn invoer voor het plannen van het gedeelte na het KOOP. Prognoses van de klantenorders vormen de invoer voor (interne) orders vóór het KOOP.

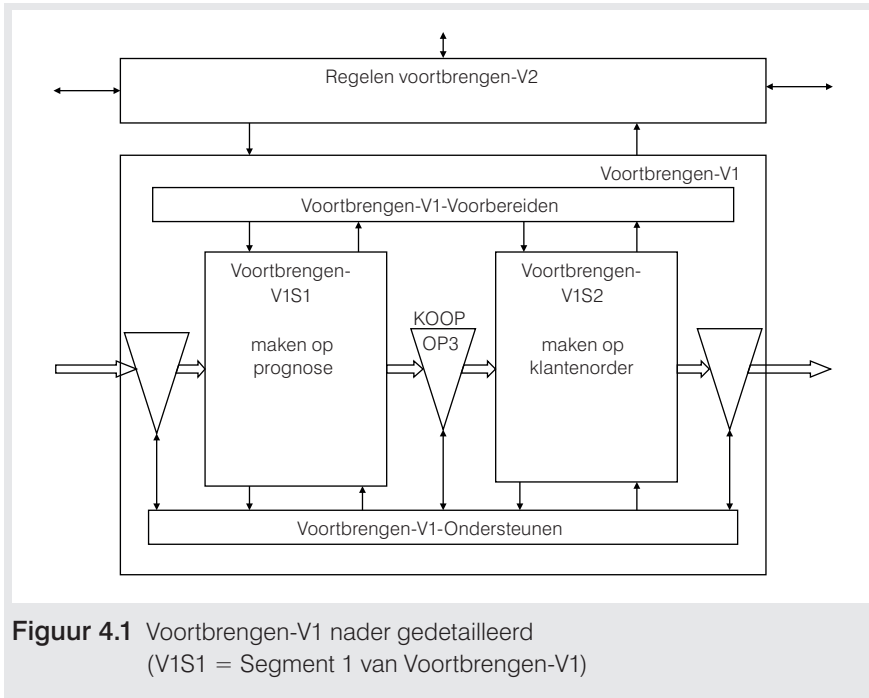
Voorbereiden, administreren, normstellen en regelen blijken vlaggen die de lading niet precies dekken. Het betreft in essentie aan de feitelijke transformatie van invoeren (klant, materie, informatie) tot uitvoeren gekoppelde stromen van informatie (logistiek, technisch) en geld. Strikwerda (2008) laat dat zien in het volgende onderscheid in stromen tussen leverancier en klant die nodig zijn bij een 'transactie', zijn omschrijving van een order:

- informatiestromen; 2 richtingen
- goederenstroom; 1 richting (stroomafwaarts),
- eigendomstitel; 1 richting (stroomafwaarts),
- geldstroom; 1 richting (stroomopwaarts).

Hij wijst erop dat er grote verschillen zijn in transacties. In het éne geval vinden alle vier de uitwisselingen op hetzelfde moment plaats (hij noemt de aanschaf van een pak suiker in de supermarkt) en in het andere uiterste is in elk van de stromen een systeem (internet, girale betaling) of een andere partij (logistiek bedrijf, importeur) te herkennen tussen producent en afnemer en zijn de interacties verspreid over een periode (Strikwerda 2008:120/1). Transactie is hiermee een iets ruimer begrip dan de order van De Sitter, maar omvat weer niet de interne maakorder op grond van prognoses.

De volgende figuur 4.1 geeft de samenhang weer van de verschillende functies binnen Voortbrengen-V1 voor een bedrijf dat op order assembleert en op prognose onderdelen maakt en zo tenminste op twee punten voorraad aan moet houden (bij de driehoeken). In het uitgaande voorraadpunt zal een product maar kort verblijven in afwachting van transport naar de klant.

Hoewel het begrip Voorbereiden nog altijd niet helemaal éénduidig is te definiëren, is het wel voldoende verhelderd om als leidraad te dienen bij het verzamelen van gegevens in een organisatie aan de hand van het functiemodel voor het maken van een structuurbeschrijving en -diagnose.



Op de omvang van Voortbrengen-V1, in de zin van het aantal medewerkers dat daarbij betrokken is, zijn nog twee zaken van invloed waarin het bedrijf zelf keuzes kan maken. De mate waarin ze taken zelf doet of uitbesteedt, is de eerste. De andere invloedsfactor is de mate waarin men automatisering toepast en hier zijn de stand van de techniek en de schaal waarop het bedrijf produceert randvoorwaarden waarbinnen een organisatie economisch verantwoord kan kiezen. Soms noopt schaarste aan uitvoerend personeel op de lokale arbeidsmarkt tot verder automatiseren. De volgende paragrafen gaan hier nader op in.

4.1.9 Uitbesteden van 'Maken'

Dat organisaties veel ondersteunende activiteiten uitbesteden kwam hiervoor al aan de orde. Bij het maken en het eraan gekoppelde voorbereiden komt het steeds vaker voor dat organisaties door het uitbesteden (outsourcing, offshoring) van veel activiteiten die tot hun primaire proces behoorden, vrijwel niets meer zelf maken en soms ook niet meer assembleren. Ze maken nog wel de ontwerpen (productinnovatie) maar laten productie in lagelonenlanden plaatsvinden. Ook transport, distributie (naar groot- en detailhandel), verkoop en soms zelfs klantenservice (callcenter) zijn uitbesteed. Wel bewaken ze de identiteit van het merk middels reclame en sponsoring. Deze ontwikkeling heeft invloed op de structuur signaleert Van Hootegem (2000:83-103). Ze roept de vraag op of in deze 'holle' organisaties (Anand, Daft 2007:334) de functies Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrenging-V2 nog wel aanwezig zijn binnen de grenzen van het systeem. Voortbrengen-V1 zelf lijkt hier

inderdaad niet meer voor te komen en dan is het ordergebonden voorbereiden ook niet meer nodig. Ondersteunen blijft dan beperkt tot ondersteunen van de resterende functies. In deze situatie beperkt Regelen voortbrengen-V2 zich tot het aansturen van de partners in de supply chain; het regisseren van de keten. De Voortbrengingsfunctie is er echter nog steeds, maar ligt in zulke gevallen buiten de grens van het systeem in focus. Wie de verkoopprijs bepaalt en hoe de geldstroom precies loopt nadat de klant in de winkel heeft afgerekend, is een aspect dat ook verandert.

Het (geheel) uitbesteden van Voortbrengen-V1 heeft vervolgens een grote invloed op wat Innoveren-I1 moet doen. Een organisatie die zelf geen producten meer maakt, hoeft namelijk een aantal innovaties niet meer zelf te ontwikkelen. Voor procesinnovaties is immers de producent aan wie is uitbesteed verantwoordelijk, evenals voor sociale innovaties in diens productieorganisatie. Wel kunnen uitbesteders eisen stellen aan hun leveranciers en daartoe worden ze ook gedwongen. Actiegroepen en consumenten oefenen druk uit op de Amerikaanse en Europese bedrijven die pretenderen maatschappelijk verantwoord te ondernemen, om ervoor te zorgen dat dan ook hun leveranciers in lagelonenlanden schadelijke processen, kinderarbeid en andere in het thuisland verboden zaken uitbannen. Langs deze weg moet de uitbesteder dus wel invloed proberen uit te oefenen op het (innovatie)beleid van de toeleverancier.

Na aanvankelijk alleen bestaande productie van (modules voor) producten op basis van eigen ontwerp uit te besteden, kan in een volgende stap het besluit vallen om het (detail)ontwerp voor (modules binnen) een volgende productgeneratie door de producent zelf te laten doen. Die heeft immers de kennis van de productie die nodig is om een optimaal maakbaar productontwerp te maken. Dan valt nog weer een deel van de werkzaamheden van Innoveren-I1 weg. Dan verandert Regelen innoveren-I2, analoog aan Regelen voortbrengen-V2 als ketenregisseur, steeds meer in een innovatieketenregisseur die het Innoveren moet regelen dat buiten de organisatie in haar opdracht wordt uitgevoerd. Dit kan invloed hebben op het innovatievermogen, bijvoorbeeld wanneer de leverancier zich geen innovatieplanning laat opleggen of zich er niet aan houdt. Ligtenbarg ondervroeg een aantal bedrijven zonder eigen productie die oplossingen voor dit probleem hadden gevonden (Ligtenbarg 2009, Lekkerkerk 2009:59). De drie voornaamste waren: Vóór het uitbesteden nadenken over de organisatie van het innovatieproces daarna, een zeer gedetailleerde uitwerking van het ontwerp maken (nodig om problemen en vragen tijdens de prototypebouw of proef-fabricage te voorkomen) en het goed begeleiden de overdracht van ontwerp naar productie.

Omdat door het uitbesteden van ondersteunen, maken en innoveren het aantal eigen medewerkers fors vermindert, zal de structuur van de uitbestedende organisatie doorgaans eenvoudiger kunnen zijn. Bij het ontwerp ervan zijn er meer vrijheden om de innovatiestructuur vorm te geven omdat er geen (eigen) productiestructuur meer

is die daaraan randvoorwaarden of beperkingen oplegt, doordat aanpassing van de nog aanwezige machines en gebouwen aan de structuur financieel niet haalbaar is. Uitbesteden naar lagelonenlanden is een trend en een besparing op directe arbeidskosten is een drijfveer. Deze reden hebben Van Breukelen et al. reeds in 1997 van de kanttekening voorzien dat directe arbeidskosten in veel gevallen 'zelfs minder dan 10% van de marktprijs' bedragen (Van Breukelen et al. 1997:293). Goel et al. (2008:3) beschrijven een geval waarin het kostenvoordeel ervan in vijf jaar in een nadeel is veranderd. Van Poppel vraagt zich zelfs af of het terughalen van productie (zeker daar waar directe loonkosten een gering deel van de kosten vormen) een nieuwe trend zal worden (Van Poppel 2009:43). Philips Drachten haalt bijvoorbeeld de productie van haar mid- en low-end scheerapparaten weer terug uit China (Link magazine 2011:7).

4.1.10 Automatiseren van 'Maken'

Er zijn ook organisaties, vooral die met grootschalige en kapitaalintensieve massaproductie- en continuprocessen, waarbij het maken binnen Voortbrengen-V1 (vrijwel) geheel is gemechaniseerd en geautomatiseerd en er (vrijwel) geen mensenhand meer aan de primaire transformaties te pas komt. Vaak is de operationele regeling en besturing, Regelen voortbrengen-V2, hierin grotendeels door computers overgenomen en zijn mensen er slechts om de computers te bewaken. Voorbereiden is in deze gevallen meestal vergaand gestandaardiseerd en geautomatiseerd, zodat ook daar relatief weinig personeel voor nodig is. Alleen voor ondersteunen en met name voor het onderhoud van alle technische systemen is nog menskracht nodig.

De ontwerpers van deze installaties en besturingen hebben grote invloed op de kwaliteit van de arbeid die er overblijft voor de mens, zoals bijvoorbeeld Van Hoetegem vaststelt (2000:74). Voor ERP-systemen en andere meer administratieve automatisering geldt eveneens dat het ontwerp ervan de kwaliteit van de resterende arbeid bepaalt (Govers 2003, Van Lieshout 2002). Een elektriciteitscentrale, een papierfabriek en een bottelarij zijn voorbeelden van vergaand geautomatiseerde primaire processen.

De Electrabel centrale bij Nijmegen draait volautomatisch en de wachtploeg telt slechts zes medewerkers, die als groep samen in de controlekamer zitten. Ze controleren de automatische besturing en af en toe moet iemand het gebouw in om ter plekke een kleine storing op te lossen.

De papierfabriek van Sappi in Nijmegen kent tien operators per ploeg aan de papiermachine en elf in het afwerkgedeelte waar de moederrollen tot vellen en kleinere rollen worden gesneden. Die verblijven deels in de twee controlrooms, maar zijn regelmatig dicht bij de machines bezig, zodat hier het contact tussen de operators minder is.

In de nieuwere bottellijnen van Heineken in Zoeterwoude zijn ook nog maar twee kleine groepen medewerkers nodig; in het natte en in het droge gedeelte. Door de machines zo te positioneren dat de bedieningspanelen dicht bij de vanaf een bordes

naar de vloer verplaatste controlroom kwamen te staan, kregen de teamleden weer meer contact dan bij de oude lijnen, waar verspreid in de lawaaige hal enkele werkplekken waren.

De laatste twee voorbeelden illustreren dat aandacht voor de kwaliteit van de arbeid bij het opstellen van het programma van eisen voor geautomatiseerde productiesystemen vruchten afwerpt. Het bleek bij Heineken mogelijk het management ervan te overtuigen dat de meerprijs van de sociotechnisch verantwoorde installatie zich zou terugverdienen.

De organisatiestructuur van Voortbrengen-V1 is bij een hoge automatiseringsgraad eenvoudiger, omdat er weinig menselijke activiteit valt te verdelen en coördineren. De productiestructuur is meer een technisch dan een sociotechnisch systeem. De structuur van de arbeidsverdeling van Voortbrengen-V1 is in deze situatie minder bepalend voor de structuur van Innoveren-I1, die dan eerder door de diverse kennisgebieden en technieken binnen Voortbrengen-V1 wordt bepaald.

4.1.11 Samenvatting van wat Voortbrengen-V1 inhoudt

De bespreking van Ondersteunen, Maken en Voorbereiden overziend, is het volgende duidelijk geworden:

- Maken is naar de ligging van het KOOP in zeven, deels nieuw afgeleide varianten in te delen,
- Maken gebeurt na het KOOP op orders van een klant en ervoor op prognoses,
- Ligt het KOOP midden in het proces dan kan dit tot vorming van segmenten leiden,
- Maken omvat alle transformaties in vorm, eigenschappen, tijd en plaats aan de invoer (klant, materiaal, informatie) die nodig zijn om de gewenste uitvoer te realiseren,
- Ondersteunen zorgt vooral voor de instandhouding van de resources; niet alleen die binnen Voortbrengen-V1 aanwezig zijn, maar meestal ook die elders in de organisatie. Het is niet aan orders gekoppeld en vaak deels uitbesteed,
- Product- en procesontwerp, volgens De Sitter voorbereiden, horen bij Innoveren-I1, met uitzondering van productconfiguratie of -ontwerp bij bedrijven die op order maatwerk leveren (OP6/CtO en OP7/ItO),
- Voorbereiden is direct ordergebonden en kan zowel voor klantenorders als voor prognose-orders noodzakelijk zijn,
- Voorbereiden omvat ook activiteiten die pas na het leveren van product of dienst gebeuren (factureren, garantie),
- Voorbereiden is niet goed te onderscheiden van normstellende en operationeel regelende activiteiten,
- Voorbereiden omvat afgeleid van direct ordergebonden activiteiten ook werkzaamheden die slechts heel indirect met individuele orders in verband te brengen zijn.

Tot zover de uiteenzetting over welke activiteiten tot Voortbrengen-V1 behoren. Doorgaans zijn de meeste medewerkers van een organisatie vooral hiermee belast en zijn de onderdelen in het organogram meteen herkenbaar aan namen als operations, logistics, assemblage, spuitelij, front-office. Uitbesteden en automatiseren kunnen het aantal medewerkers binnen Voortbrengen-V1 en eraan gekoppelde functies sterk verminderen en dat heeft gevolgen voor de structuur.

4.2 Inzoomen op de functie Innoveren-I1

Omdat het innovatieprobleem dat de aanleiding voor dit onderzoek vormt betrekking heeft op innoveren en de besturing ervan, moet om te beginnen Innoveren-I1 wat meer in detail beschreven worden. Regelen innoveren-I2, Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 komen in 4.3 aan de orde. Samen dekken deze functies het grootste deel af van wat de innovatieliteratuur onder het innovatieproces verstaat.

De systeemkundige modellen van de in hoofdstuk 2 behandelde auteurs geven niet veel aanknopingspunten voor het in kaart brengen van de activiteiten binnen de functie Innoveren-I1. Ashby ziet innoveren als een regelactie en Beer abstraheert in Functie 4 tot verkennen van de omgeving en communicatie over mogelijke projecten die daaruit voortvloeien. Bij De Leeuw is innoveren onderdeel van de besturingsmix en De Sitter rekent het tot de inrichtingsregelkring van de Besturingsstructuur. In 't Veld is in het innovatiemodel met het vlak 'ontwikkeling en inrichting' nog het meest concreet, omdat daar de te implementeren innovaties tot ontwikkeling komen. Bij Nonaka en Takeuchi tenslotte is het de 'projectlayer' waarin ze de uitvoering van innovatie- en kenniscreërende projecten afbeelden.

Systeemkundig gezien levert een functie een bijdrage aan het geheel; de uitvoer van de zich 'in de black box' afspelende processen, waar mensen en middelen voor nodig zijn die verschillende werkzaamheden uitvoeren. Naarmate in een organisatie meer verschillende innovatiedeelprocessen aanwezig zijn en er grotere aantallen en meer verschillende medewerkers bij betrokken zijn, compliceert dat het structuurvraagstuk. Daarom vormt de literatuur over innovatie de bron om in beeld te brengen welke deelprocessen Innoveren-I1 in de praktijk zou kunnen bevatten en op welke wijze die in de structuur worden opgenomen.

4.2.1 Innoveren-I1 en bestaande innovatiemodellen

Bij het analyseren en definiëren van innovatie in paragraaf 1.3 bleek al dat het managen van innovatieprojecten een aanpak vereist die afhankelijk is van de nieuwheid van het resultaat. In een eerste beschrijving van het innovatieproces in paragraaf 1.4 werden al enkele modellen kort beschreven. In het vijfde generatie van innovatie(proces)model van Rothwell (1994) komt de noodzaak van een projecttype afhankelijke aanpak naar voren (Rothwell 1994, edited in Henry & Mayle 2002:128, Dodgson et al. 2008:60-8). Volgens King en Anderson zou toekomstig onderzoek zowel algemene innovatiemodellen als specifieke modellen voor verschillende typen innovatie moeten opleveren (King & Anderson 2002:161). Tidd et al. doen dit al door het innovatieproces te splitsen in een 'steady state innovation process' en een

'discontinuous innovation process' met incrementele respectievelijk radicale innovaties als output (Tidd et al. 2005:24). Sociotechnisch gezien zijn beide opmerkingen te duiden als paralleliseren in het innovatieproces, maar de link naar een mogelijk ook geparalleliseerde structuur van het primaire proces leggen deze auteurs niet.

Vergelijking van het hiervoor ontwikkelde functiemodel met diverse innovatiemodellen uit de leerboeken voor beginners, in het Engels de 'textbooks', leert dat de laatsten meer op projectniveau gericht zijn dan op organisatieniveau (alfabetisch o.a.: Afuah 2003:63, Conway & Steward 2009:65, Dodgson et al. 2008:107, Goffin & Mitchell 2005:17, Howells 2005:12-3, Huizingh 2008:23, Jacobs & Sniijders 2008:28, Levy 1998:46, Narayanan 2001:29,64, Schilling 2006:5, Smith 2006:5, Tidd & Bessant 2009:64, Trott 2008:26).

Al deze modellen beschrijven wat er met één idee gebeurt. Neem een willekeurige, recent ingevoerde innovatie in een organisatie en volg de weg terug in de tijd. Dan is er een implementatiefase afgerond, waaraan een ontwerp- of ontwikkelproces vooraf ging. Ooit nam het management het besluit om dit project te starten (en andere projecten niet). Dat gebeurde op basis van een projectplan waarin de opsteller(s) voldoende duidelijk maakte(n) wat het strategisch belang van de innovatie was en dat het project een positieve balans van baten en lasten zou laten zien. Korte of langere tijd voordat het projectplan er lag, kwam het oorspronkelijke idee op, mogelijk bij de opsteller van het projectplan, waarin die een (technische) mogelijkheid aan een vraag in een markt (of intern probleem) koppelde.

In termen van Tidd et al. doorlopen innovaties de volgende drie stappen van idee tot en met de invoering: 'Search, Select, Implement'. Ze gaan ervan uit dat onderweg een groot deel van de ideeën sneuvelt bij beslismomenten, bijvoorbeeld wegens onvoldoende marktpotentieel of technisch nog niet oplosbare problemen (Tidd et al. 2005:67/9).

Dat deze projectmodellen voor het vraagstuk van organisatiestructuurontwerp minder goed toepasbaar zijn hoeft weinig betoog. Het zoeken naar mogelijkheden en ideeën is immers een heel andere functie, die ten dele andere mensen vereist, een ander procesverloop kent en ook een andere managementaanpak, dan het strak op tijd en binnen budget uitvoeren van goedgekeurde incrementele innovatieprojecten of het verkennend en iteratief onderzoeken en ontwikkelen van een technologie voor de producten die over vijf tot tien jaar op de markt moeten komen. Ook om die reden is in het ontwikkelde model Innoveren-I1 (het uitvoeren van goedgekeurde innovatieprojecten) gescheiden van Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 en van de strategische deelfuncties Doelen bepalen-C4 en Balanceren-C3.

Van de bovengenoemde drie stappen van Tidd et al. is 'search' te koppelen aan Verkennen, valt 'implement' onder Innoveren-I1 en select onder Balanceren-C3. Voor wat zij discontinuous innovation noemen valt 'search' onder Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3. Voor de steady state innovations is 'search' aan Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 toebedeeld.

Van Breukelen et al. (1997:271) zagen in grotere organisaties een onderscheid naar: fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek, ontwikkeling en Factory Engineering. De mate van nieuwigheid en de daaraan gekoppelde tijdshorizon (time to market) van de activiteiten ligt daaraan ten grondslag en die is hoog respectievelijk lang bij fundamenteel onderzoek. Dodgson splitst het traject op in drie domeinen: Research domain (basic, applied), Advanced Engineering domain (experimental development) en Development domain (design engineering). Hij haalt een onderzoek aan uit de VS waaruit bleek dat tussen 1970 en 1998 in de industrie de innovatieactiviteiten voor 15% research, voor 22,5% advanced engineering en voor 62% development waren. Kenmerkend zijn volgens Dodgson ook een 'narrowing design space' en 'increasing project cost' als innovaties van research naar development reizen (Dodgson 2000:56-7).

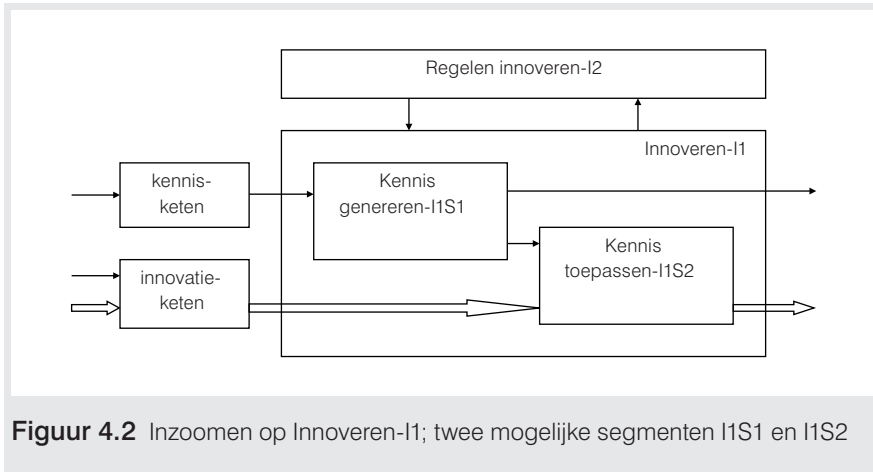
4.2.2 Deelfuncties binnen Innoveren-I1

Een eerste onderscheid binnen Innoveren-I1 is dat tussen de functies kennis genereren en kennis toepassen. Deze functies realiseren projecten met als beoogd resultaat respectievelijk 1) nieuwe kennis en 2) ingevoerde innovaties op basis van nieuwe kennis. Dit sluit aan op het hiervoor bij de bespreking van externe relaties gemaakte onderscheid tussen een kennisketen en een innovatieketen. Er is sprake van een sequentiële afhankelijkheid; eerst nieuwe kennis ontwikkelen (of kopen via een licentie of overname van een bedrijf of onderdeel) en vervolgens die voor de organisatie nieuwe kennis toepassen via projecttype 2. Dit is tevens het klassieke onderscheid tussen research-projecten en development-projecten, dat volgens Coombs et al. (1998:176) voor de wijze van projectmanagement en -organisatie een relevant verschil is. Van Breukelen et al. zien in het verschil in tijdshorizon tussen Onderzoek en Ontwikkeling een reden om deze processen te scheiden en vervolgens splitsen ze Ontwikkeling nog verder in Voorontwikkeling en Ontwikkeling (Van Breukelen et al. 1997:47, 271).

Dit onderscheid in Research en Development of Onderzoek en Ontwikkeling, is sociotechnisch als een opdeling van Innoveren-I1 in twee segmenten te duiden (zie figuur 4.2). Soms loopt een kennisgenererend project van een bedrijf naadloos over in een implementatieproject met grotendeels dezelfde bemensing en in zo'n project zijn geen segmenten aan te wijzen.

Van deze twee segmenten, zal tenminste 'kennis toepassen' aanwezig moeten zijn in elke organisatie die innovaties wil kunnen invoeren. Zou kennis toepassen ontbreken dan kan de organisatie slechts continu verbeteren, wat op langere termijn onvoldoende is. Zelf 'kennis genereren' ofwel onderzoek verrichten is eerder het gevolg van een strategische keuze van de organisatie om dat zelf te doen, dan een noodzakelijke voorwaarde om nieuwe kennis te kunnen toepassen en implementeren.

Eenzijds lijkt het logisch om kennis genererende projecten strikt te scheiden van de er logisch op volgende kennis toepassende of implementatieprojecten, waarin men die kennis toepast in product, dienst, proces en/of werkwijze. Dat kan zinvol zijn als



Figuur 4.2 Inzoomen op Innoveren-I1; twee mogelijke segmenten I1S1 en I1S2

men per type project andere typen medewerkers inzet. En een cesuur biedt een gelegenheid een bewust besluit te nemen over de strategische wenselijkheid van de mogelijke toepassing(-en) en de afweging tussen marktkansen, risico's en ontwikkelinspanningen met de dan beschikbare kennis te maken. Wanneer de beoogde toepassing strategisch gezien minder goed past, kan men de kennis te koop aanbieden aan een ander bedrijf of de kennis en potentiële toepassing buiten de normale innovatiekanalen, in een 'internal venture division', verder ontwikkelen. In organisatorisch opzicht valt 'Kennis toepassen-I1S2' uit de bovenstaande figuur 4.2 dan in twee parallelle stromen uiteen: één voor de reguliere innovatieprojecten en één internal venture proces. Als de organisatie een new ventures onderdeel heeft, dan hoort dat ook tot de functie Innoveren-I1. De ventures zijn meestal te zien als aparte innovatieprojecten en pas als die hun product/dienstcombinaties in de markt hebben gezet, gaan ze over naar Voortbrengen-V1; als nieuwe afdeling binnen operations of als aparte business unit. Of men zoekt er alsnog een koper voor wanneer de PDC strategisch toch niet zo goed blijkt te passen.

Anderzijds kan men al vroeg in het onderzoek een concrete toepassing op het oog hebben en het projectteam naadloos van ontwikkeling naar toepassing laten overgaan, afgezien van een normale 'gate-review' tussen deze twee logische, maar praktisch en organisatorisch soms minder gescheiden fasen.

4.2.3 Opdelen van een segment kennis genereren

Kennis ontwikkelt zich grotendeels binnen de diverse wetenschappelijke disciplines waarbinnen onderzoekers functioneren die werkzaam zijn bij universiteiten en gelieerde onderzoeksinstituten, bij meer toepassingsgerichte onderzoeksinstituten (Deltares, RIVM, TNO) en bij bedrijven die zelf nog onderzoek doen; bijvoorbeeld grote en gevestigde bedrijven met laboratoria of kleine high-tech start-ups (vaak spin-offs van universiteiten) die misschien nog niet eens aan productie toe zijn.

Aan deze disciplinegewijze, functionele organisatie van een onderzoeksinstituut of een researchafdeling kleven nadelen omdat juist op de grenzen tussen twee

gebieden bronnen van innovatie te vinden zijn in de vorm van nieuwe combinaties als bijvoorbeeld: opto-elektronica, mecha-tronica, bio-elektronica (lab on a chip), nano-technologie, economische psychologie. Als een organisatie al fundamenteel onderzoek doet, dan zal ze erbij gebaat zijn wanneer ze het zo organiseert dat die disciplines met elkaar in contact komen (De Sitter 1998:370). Naast deze functionele opdeling komt een groepering in 'probleemvelden' ook voor, waarbij men bij een (maatschappelijk) probleem of thema mensen uit verschillende relevante disciplines bijeenbrengt.

Een indeling in segmenten kan ook voorkomen bij bedrijven. Dan is er een centrale onderzoeksafdeling (misschien disciplinegewijs georganiseerd) en hebben de divisies ook nog een eigen afdeling die meer toegepast onderzoek doet (te zien als parallele stromen in het toegepaste segment). Die liggen dan, mogelijk ook fysiek, dicht tegen de op toepassing gerichte innovatiegroepen aan.

4.2.4 Opdelen van een segment kennis toepassen

Op implementatie gerichte projecten onderscheidt men in de innovatieliteratuur ten eerste naar nieuwheid ten opzichte van de bestaande situatie in de organisatie en op haar markt en ten tweede wel naar soort innovatie. Bij elke soort hoort een kenmerkende aanpak, die zich bij organisaties van voldoende omvang qua aantal bij innoveren betrokken medewerkers, kan vertalen in parallele stromen.

De projectorganisatie voor iets radicaal nieuws zet men soms apart in een 'skunk works'-vestiging, in een 'autonomous team' of in een 'new venture' (mogelijk binnen een new ventures division). De concept-to-cash-time kan hier vrij lang zijn.

Eén structuur hanteren en kiezen uit de opties functioneel en cross-functioneel, voor zowel incrementele als radicale productontwikkelprojecten hanteren, blijkt nog veel voor te komen (De Visser et al. 2010:297).

Voor incrementele innovaties, zoals kleine aanpassingen en engineering change requests, die te groot (in geld en menskracht) of te complex zijn om als onderdeel van continu verbeteren in te voeren, hanteren bedrijven een lineair gefaseerde aanpak (projectmanagement; bij New Product Development (NPD): de Cooper stage-gate, in de ICT: de Systems Development Methodology (SDM)). Afhankelijk van de omvang en/of de complexiteit van het project varieert men dan met het aantal fasen; van twee fasen voor kleine, simpele, vrijwel risicoloze projecten (bij KPN Telecom hanteert men de term 'NPD-light') tot acht fasen bij grotere en complexere projecten zoals een wereldwijd te introduceren nieuw product (Unilever). Een matrix-structuur met een functionele en een projectdimensie komt hier voor om mensen zowel aan een discipline als aan projectteams te koppelen.

Tussen radicale en incrementele innovaties in zitten de projecten die meer nieuwigheden incorporeren dan incrementele projecten en die heel omvangrijk kunnen zijn. Platform-projecten (Halman & Keizer 2004:71) en 'next generation product' zijn de termen uit de literatuur die hierbij passen. Denk aan de Airbus A380 Superjumbo of de Boeing 787 Dreamliner, de eerste versie van de hybride Toyota

Prius of een nieuwe Windows-versie. Ook hier hanteert men stage-gate-modellen maar zeker in het begin kan een meer iteratieve, rapid-prototyping-achtige aanpak nodig zijn.

Tidd en Bessant (2009) onderscheiden naar mate van nieuwheid zoals al aangehaald twee parallelle stromen; steady state innovatie en discontinuous innovatie. Steady state-innoveren neemt het bestaande als uitgangspunt en komt door dat verder te ontwikkelen en implementeren tot iets incrementeel nieuws. Discontinu innoveren kan starten met het ontwikkelen van kennis en die nieuwe kennis leidt dan uiteindelijk, opnieuw via ontwikkelen en implementeren, tot iets radicaal nieuws voor de markt en de organisatie (en misschien voor de wereld). Maar ook zonder voorafgaande (eigen) kennisontwikkeling kan iets radicaal nieuws tot ontwikkeling komen door bestaande elementen te combineren. Onder de noemer ambidextrous organization maken Tushman et al. een dergelijk onderscheid tussen incrementele en radicale innovation stromen (2010:1331).

Van Breukelen et al. melden echter in de goed functionerende bedrijven uit hun studie een segmentering in Voorontwikkeling en Ontwikkeling bij productontwikkeling te hebben aangetroffen (1997:271). Nauw contact tussen Productie en Ontwikkeling voorkomt aanloopproblemen en het zorgt ervoor dat Ontwikkeling de eisen van Marketing en Verkoop niet zomaar accepteert, omdat dat onverwacht hoge productiekosten tot gevolg kan hebben (274). Dit klinkt als contacten tussen (functionele) afdelingen, maar is eveneens aan te duiden als inbreng in het ontwerpproject van kennis van productie en productiekosten en als inbreng van het resultaat van marktonderzoek.

Het tweede onderscheid, naast nieuwheid, is dat naar soort innovatie: product, dienst, proces, bestuurlijk, organisatorisch, systemic/autonomous, sociaal, business model, enzovoorts. In lijn met wat in paragraaf 1.3.8 bij het definiëren van innovatie(project) is betoogd, namelijk dat bijna elk project wel twee of meer soorten innovaties oplevert, lijkt in eerste instantie het onderscheid naar nieuwheid organisatorisch het meest relevant.

Product- en procesontwikkeling hoort tot Innoveren-I1. In de literatuur rekent men New Product Development en Industrial Engineering nogal eens tot het terrein van Operations Management en in de praktijk tot de verantwoordelijkheid van 'Operations', het bedrijfs onderdeel dat primair met Voortbrengen-V1 van Product/Dienst-Combinaties (PDC's) is belast. Hier blijkt dus dat een onderdeel of afdeling in de praktijk zowel voortbrengings- als innovatiefuncties moet vervullen. Bij de samenstelling van tijdelijke NPD-projectteams leveren permanente afdelingen de teamleden. Teamleden met R&D, engineering, productie of marketing als achtergrond vormen volgens het review van Edmondson en Nembhard meestal de fulltime kern van NPD-teams en leden uit inkoop, financiën en andere functionele disciplines of afdelingen zijn vaak op deeltijdbasis toegevoegd (2009:125, 129,130).

Daar waar de innovaties zo marginaal zijn, qua nieuwheid en hoeveelheid werk, dat men ze eerder 'continu verbeteren' of incrementeel innoveren zal noemen, rijst

meteen de vraag of invoeren ervan nog wel tot Innoveren-I1 gerekend moeten worden. Hiervoor is, volgens de definitie van innovatie in dit onderzoek, de vraag of de organisatie het als project aanpakt bepalend. Maar kleine wijzigingen aan het product moet men wel correct verwerken in de product- en procesdefinities (CAD-files, respectievelijk CNC-bestanden) en logistieke systemen (stuklijsten, ERP, inkoop). Dit hoort bij Product Data Management of Configuratie Management en wie denkt aan de terugroepacties van auto's met een mogelijk defect, begrijpt dat het van groot belang is om goed bij te houden in welke configuratie elk product is geleverd ofwel met welke onderdelen en volgens welke tekeningversie. De vraag is nu of de bedenker van de wijziging, de man op de vloer, wel met de systemen (CAD, ERP) mag en kan omgaan, wat meestal niet het geval zal zijn. Dan zal een afdeling Productontwikkeling, bijna per definitie deel van Innoveren-I1, dat moeten doen. Als het genoeg werk oplevert kan men er een aparte groep mensen voor maken binnen Productontwikkeling en anders reserveert men een deel van de capaciteit voor dit werk. Hier mengt zich niet-innovatief werk, 'klusjes', met het projectmatige innovatiewerk van een afdeling. In termen van functies en stromen of segmenten is zo'n wijzigingsgroep verschillend te organiseren. De groep is als een stroom binnen Innoveren-I1 te organiseren, die alleen 'wijzigingsorders' uit Voortbrengen-V1 ontvangt. Of de groep is als segment binnen Innoveren-I1 te vormen wanneer soortgelijk detailontwerpwerk, dat het slot vormt van implementatieprojecten er ook aan toedeelt. Tenslotte is het ook als ondersteunende groep te zien, dus bij de functie Voortbrengen-V1 behorend, omdat de activiteiten niet-ordergebonden en niet-projectmatig zijn.

- modulaire (product)structuren -

Zeker wanneer een organisatie haar producten modulair ontwerpt (Baldwin & Clark 2000), kan dat eveneens consequenties voor de structuur hebben, zowel binnen Innoveren-I1 als binnen Voortbrengen-V1. Het uitbesteden van modules is dan goed mogelijk en heeft invloed op de structuur van Voortbrengen-V1. Intern groeperen op basis van productmodules is dan een structuurontwerptoptie. Men kan zeggen dat het productontwerp de organisatie(structuur) bepaalt of dat productontwerpers (onbewust) organisatieontwerpers zijn (Press & Geipel 2010:1493). Volgens Campagnolo en Camuffo zijn er enkele onderzoeken die via het idee van modulariteit een verband leggen tussen productontwerp, productiesystemen en organisatieontwerp (2010:262/3).

Hoe de toedeling van deze taken, ontwikkelen, ontwerpen en op standaard houden van PDC's, Processen en Organisatorische werkwijzen, aan afdelingen in een concrete situatie het beste kan, moet per geval worden bezien.

4.2.5 Uitbesteden en samenwerken bij innoveren

Van alle hier beschreven sub-functies van Innoveren-I1 hebben grotere bedrijven, waaronder de multinationals, die in de regel bijna allemaal in eigen huis en is er sprake van een zichtbare aparte innovatiestructuur. Binnen het MKB beperkt de

functie Innoveren-I1 zich, afgezien van eigen product- en dienstontwikkeling, doorgaans tot het in huis halen en implementeren van elders ontwikkelde kennis, meestal in de vorm van kant en klare machines of ICT-systemen. De innovatiefuncties moeten uiteraard wel vervuld worden, maar zijn niet aan aparte groepen toebedeeld. Een uitzondering vormt de groep productontwerpers die ook in kleinere bedrijven met eigen product als eerste tot stand komt als apart herkenbaar deel van de innovatiestructuur. Het MKB is voor innovatie grotendeels afhankelijk van toeleveranciers. Alle organisaties, of het nu een grote multinational of een klein bedrijf is, halen kennis of kant-en-klare innovaties uit de omgeving en moeten in staat zijn om die kennis op te nemen respectievelijk met de innovatie te leren werken. Dat vermogen staat in de literatuur bekend als absorptive capacity (Cohen & Levinthal 1990).

Uitbesteden van (delen van) onderzoek en (product-)ontwikkeling komt ook voor (Smulders 2006). Bij de 'holle' bedrijven is het logisch om het detailontwerp en de productievoorbereiding aan de leverancier over te laten. Dit kan, deels oplosbare, problemen opleveren voor het innovatievermogen (Ligtenbarg 2009).

- samenwerking -

Samenwerken bij innovatie doen alle organisaties van groot tot klein. Ideeën als open innovatie, open source en crowdsourcing leiden inmiddels tot een toename in het gebruik van deze deels nieuwe mogelijkheden om anderen, zowel bedrijven als particulieren, te betrekken bij innovatie en bepaalde problemen aan externen voor te leggen (Boudreau & Lakhani 2009). Voorbeelden van open source zijn Linux en Wikipedia en van crowdsourcing zijn de probleemmakelaar Innocentive, het myLego-network en de 'Apps' voor de Apple iPhone en iPad voorbeelden. Het kiezen van een passende strategie en het organiseren van de bijdrage van de externen is noodzakelijk (Boudreau & Lakhani 2009:75).

4.2.6 Karakteristieke Innovatieorderstromen

In paragraaf 1.6.1 is de gedachte opgeworpen dat er, analoog aan de karakteristieke (klanten-)orderstromen binnen Voortbrengen-V1, mogelijk karakteristieke innovatiestromen zouden bestaan en dat voor elk ervan een sociotechnische beginseloplossing voor de innovatiestructuur te ontwikkelen is. Het aantrekkelijke van dit idee is dat het de structuurontwerper net als bij de productiestructuur richting en houvast zou geven bij het daarop aansluitende ontwerp van de innovatiestructuur.

De orders voor Innoveren-I1 komen doorgaans niet van klanten en zijn per definitie eenmalig omdat een innovatieproject iets nieuws oplevert. Dat maakt het proces binnen Innoveren-I1 tot een projectmatige activiteit en door de nieuwheid van het beoogde resultaat nog lastiger dan bij de éénmalige klantenorderprojecten in de turbulente ordestromen. Goedgekeurde innovatieprojectplannen zijn te beschouwen als de interne orders voor Innoveren-I1. Of bovenstaande denkbare opdelingen in segmenten en stromen binnen Innoveren-I1 te koppelen zijn aan de karakteristieke orderstromen en de structuur van Voortbrengen-V1, valt niet direct te zeggen.

De indeling van Pavitt naar de aard van de innovatie-inspanningen (technological trajectories) is kandidaat voor een indeling in karakteristieke innovatiestromen. In onderstaande tabel 4.3 is getracht de 'typical core sectors' daaraan te koppelen. Daarbij zijn aannames gedaan over de typische seriegrootte in de door Pavitt genoemde sectoren, die zo voordehandliggend zijn dat ze geen nadere toelichting behoeven.

Tabel 4.3 Karakteristieke orderstromen en technological trajectories

Karakteristieke orderstromen	Typical core sectors Pavitt 1984:354	Technological trajectory Pavitt 1984:354, Tidd & Bessant 2009:192
turbulent	civil engineering	scale intensive
heterogeen	housing traditional manufacture agriculture private services	supplier dominated supplier dominated supplier dominated supplier dominated
semi-homogeen	machinery instruments	specialized suppliers specialized suppliers
zuiver homogeen	electronics chemicals	science based science based
(bijna) continu	assembly (consumer durables, automobiles)	scale intensive
continu	bulk materials (steel, glass)	scale intensive
geen	finance retailing publishing travel	information intensive information intensive information intensive information intensive

Pavitt noemt civil engineering (weg- en waterbouw) scale intensive, maar het is geen typische representant van de engineer to order bedrijven met turbulente orderstromen, dus lijkt het onwaarschijnlijk dat scale intensive voor turbulente orderstromen het kenmerkende trajectory zal zijn. Engineer to orderbedrijven zijn eerder als specialized supplier te duiden, omdat lead users, nieuwe technologie om een door de klant gevraagde functionaliteit beter te realiseren en het bewaken van trends in klantenwensen bij deze bedrijven eveneens van belang is, net als bij machinery en instruments (Tidd et al. 2009:192).

Dat bedrijven met heterogene stromen doorgaans kleiner zijn en voor hun innovaties meer afhankelijk zijn van wat hun leveranciers doen, is wel aannemelijk. Kleine landbouwbedrijven en dienstverleners kunnen wel als heterogeen geduid worden en dat is een indicatie dat supplier dominated en heterogeen mogelijk wel bij elkaar horen.

Vervolgens lijkt er ook een koppeling tussen semi-heterogeen en specialized supplier te liggen.

Bij zuiver-homogeen komen scale intensive en science based voor. Er valt op te merken dat binnen chemicals de bulk-chemie wel scale intensive en continu kan zijn, maar dat speciale chemicaliën daar weer niet thuishoren. Auto's en duurzame consumptiegoederen produceert men doorgaans in zulke grote aantallen, dat indeling (dicht) bij continu verdedigbaar is.

Mede omdat de karakteristieke orderstromen uit de industrie afkomstig zijn, vallen de later aan de indeling toegevoegde information intensive dienstverleners niet goed in te delen. Grote retailbedrijven en financiële dienstverleners leveren standaard diensten en zijn als scale intensive aan te duiden en vervolgens is hun orderstroom zuiver homogeen. Kleine bedrijven in deze sectoren leveren eerder maatwerk en daar past dan turbulent of heterogeen bij en supplier dominated.

De poging tot koppeling van Pavitt's trajectories aan de karakteristieke orderstromen is nog niet zo eenduidig en overtuigend dat de trajectories op grond hiervan al tot kenmerkende innovatiestromen te bestempelen zijn.

Andere opties om karakteristieke innovatiestromen te vinden zijn wellicht om te kijken naar de karakteristieken van het product en de industrie (Fujimoto & Yasumoto 2002:58) of de sector (Vermeulen 2001:265), het belang van design (Kelley & Littman 2002), naar de aard van de technologie qua complexiteit en verandersnelheid (Buelens et al. 2011:480), en naar de plaats van de belangrijkste technologie in een bedrijf in de technology life cycle (Conway & Steward 2009:128) of in de innovation life cycle (Utterback 1996:xvii) en of het dominant design al is uitgekristalliseerd (24). Hier sluit Christensen op aan met het idee van disruptive innovation en wanneer de inschatting van een bedrijf is dat er kans bestaat op een dergelijke innovatie, en zeker bij de competence destroying variant, kan het bedrijf besluiten om een groep op te richten die op zoek moet naar kandidaten voor de disruptive technology (Christensen 2000, 2006). De strategie (follower - innovator) heeft ook invloed op de organisatie van innovatie (Conway & Steward 2009:222), omdat de structuur de gestelde doelen moet helpen bereiken. Mogelijk is de levensfase van het bedrijf ook van invloed (Greiner 1972, Mintzberg 1989:283, Lievegoed 1993). Tenslotte verschillen branches als telecom en farmacie een factor 10 in het R&D-budget als deel van de omzet (1,6 - 15,9%) zodat bij een gelijke omzet een bedrijf in de farmacie bij benadering 10 keer zoveel medewerkers voor R&D heeft als een operator met een vast telecomnetwerk (Goffin & Mitchell 2010:46/7). In het farmaceutische bedrijf omvat de innovatieproductiestructuur veel meer medewerkers en dat biedt de structuurontwerper meer mogelijkheden tot groepering en meer groepen levert uiteraard meer coördinatie op.

- orderstroomkarakteristiek en innovatie -

Innovatie verschilt per karakteristieke orderstroom. In een bedrijf met een continu proces (zuiver homogene stroom) hebben andere typen innovatieprojecten de overhand dan in een bedrijf dat projectmatig werkt (engineer-to-order, turbulente orderstroom). Het productieproces van eerstgenoemde kenmerkt zich door grote,

complexe en kapitaalsintensieve installaties met een levensduur die relatief lang is (10 - 20 jaar) en die de vrijheid bij productinnovatie beperken. De nadruk ligt hier op procesinnovatie en mogelijk op aanvullende diensten rond het standaardproduct. Bij de laatstgenoemde is een grote lege hal belangrijk om het systeem op te bouwen en legt de bestaande inrichting van Voortbrengen-V1 minder beperkingen op aan productinnovatie.

Vooralsnog zijn er teveel opties en contingente variabelen om al karakteristieke innovatiestromen af te kunnen leiden, laat staan dat daarvoor reeds alternatieve sociotechnische innovatiestructuren kunnen worden gegeven. Een vervolgvraag is of die innovatiestromen eenduidig aansluiten op de karakteristieke klantenorderstromen. Als dat zo zou zijn dan kan men de sociotechnische structuren daarvoor aanvullen met een geïntegreerde innovatiestructuur. Zou dat niet zo zijn dan wordt het complexer voor de structuurontwerper. Die moet dan per karakteristieke orderstroom uit de mogelijke karakteristieke innovatiestromen kiezen en beide deelstructuren op elkaar aansluiten.

4.2.7 Samenvattend

Het voorgaande samenvattend is binnen Innoveren-I1 allereerst een tweedeling in soorten projecten te maken naar het resultaat van het project in kennis genereren en kennis toepassen. Dit zijn sequentiële activiteiten en dat kan in de structuur leiden tot segmenten.

Vervolgens is binnen het segment kennis genereren een onderscheid zinvol tussen projecten zonder concrete toepassing (basic research, fundamenteel onderzoek) van het onderzoeksresultaat en projecten met een concrete beoogde toepassing (applied research, toegepast onderzoek). Deze typen projecten zullen eerder sequentieel dan parallel verlopen en meestal doet een bedrijf alleen toegepast onderzoek waardoor de kennis een grens tussen organisaties moet passeren. In een bedrijf dat fundamenteel onderzoek uitvoert kan het dan zo zijn dat er andere groepen met toegepast onderzoek zijn belast en dan is er in de structuur sprake van twee segmenten.

Binnen het tweede segment, kennis toepassen, ligt als er veel innovatiemedewerkers zijn eerst een parallelle opdeling aan de hand van nieuwheid, omvang, doorlooptijd en risico voor de hand; discontinuous en steady-state innovation. Een internal venture-afdeling kan men als aparte parallelle stroom voor discontinuous innovation in de structuur opnemen. Steady state-innovatie is gekoppeld aan de bestaande activiteiten. De meer radicale innovatieprojecten daarbinnen leiden eerst tot één implementatie en pas als die succesvol is komen meer incrementele projecten in beeld, vervolginnovaties. Ook zal er een stroom van continu verbetervoorstellen zijn, die de bij innovatie betrokken specialisten op het gebied van product- of procesontwerp meestal ook moeten verwerken.

Uitbesteden en samenwerken zal bij Innoveren-I1 eerder regel dan uitzondering zijn en dat geldt zowel voor kennisontwikkeling als voor kennistoepassing en ongeacht de omvang van het bedrijf.

4.3 Inzoomen op de andere Innovatiefuncties

In deze paragraaf komt de processen die nodig zijn om de functies Regelen innoveren-I2, Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 te vervullen nader aan de orde.

4.3.1 Inzoomen op Regelen innoveren-I2

Afhankelijk van onder andere de mate waarin een organisatie de hiervoor onderscheiden soorten innovatieprojecten zelf doet, hoeveel projecten er onder handen zijn en ook hoeveel locaties er bij Innoveren-I1 betrokken zijn, is Regelen innoveren-I2 een meer of minder complexe functie. Er zijn in ieder geval twee regelniveaus te onderscheiden te weten dat van de individuele projecten en dat van de portfolio aan projecten.

Bij het managen van individuele projecten hoort de keuze voor een passende projectaanpak, die afhankelijk is van de doelstelling, het risico en de omvang van het project (Groote et al. 1990, Grit 2000, Wijnen et al. 2001). Coombs et al. onderscheiden bijvoorbeeld drie typen (R&D-)projecten met een eigen aanpak (1998:176). Binnen de gekozen aanpak moet het project dan adequaat gemanaged worden, het operationele projectmanagement, om de doelen van het project te realiseren.

Daaroverheen moet de organisatie de gehele portfolio met de diverse innovatieprojecten managen. In een kleine organisatie zal er één portfolio zijn met vijf of zes projecten. Medewerkers kunnen aan meer dan één van die projecten bijdragen en mede daardoor kunnen projecten elkaar beïnvloeden, zodat er sprake is van multi-projectmanagement of operationeel portfoliomanagement. Wanneer het éne project vertraging oploopt, houdt dat in dat degene die dat moet oplossen pas later in de gelegenheid is aan een ander of volgend project de geplande bijdrage te leveren. Dan werkt de vertraging door in die andere projecten en is het aan het management om een afweging te maken in welk van de projecten de vertraging het minste kwaad kan. In grotere bedrijven met een aantal vestigingen en zeker in multinationals met verschillende divisies en business units zal de totale innovatieportfolio de optelsom van deelportfolio's zijn (Kester et al. 2009:329).

Denk bijvoorbeeld aan:

- een Centrale Research-portfolio
 - o eigen onderzoeksprojecten
 - o projecten uitbesteed aan onderzoeksinstituten,
- per divisie
 - o een advanced development-portfolio
 - o divisie projecten uitbesteed aan de centrale research-afdeling
- voor elke business unit binnen de divisies
 - o een ontwikkelportfolio met grotere vernieuwingen
 - o een ontwerpportfolio met incrementele innovaties.

Omdat hier geldt dat problemen in de éne portfolio in de andere kunnen doorwerken moet er multi-portfolio management zijn. Zo ontstaat er binnen Regelen innoveren-I2 een hiërarchie van regelkringen over de portfolio's.

Operationeel portfolio management is onderdeel van Regelen innoveren-I2 en heeft betrekking op onderhanden innovatieprojecten. Die projecten, te beschouwen als interne orders voor het innovatieproces in Innoveren-I1, komen niet vanzelf tot stand en daarvoor zijn andere functies verantwoordelijk.

4.3.2 Inzoomen op Verkennen en plannen toekomst I4 en I3

In de innovatieliteratuur en met name die over productontwikkeling komt het begrip 'Fuzzy Front End' (FFE) naar voren (Koch & Leitner 2008). Bezien op het niveau van een project omvat het FFE twee stadia. In het eerste stadium komt het idee op de één of andere manier naar boven en in het tweede stadium bekijkt en beoordeelt men in de organisatie een idee van enkele kanten. Als het veelbelovend genoeg lijkt, krijgt iemand de opdracht het idee tot een projectvoorstel uit te werken. Talke et al. besteden (net als Tidd & Bessant 2009) apart aandacht aan wat zij noemen 'generation of initiatives' (search) en 'selection of initiatives' (select) voor innovatie en de competenties die hiervoor nodig zijn (Talke et al. 2006:378). Zij rekenen ook de selectie tot het FFE, wat in het model uiteindelijk bij de functie Balanceren-C3 gebeurt. Maar er vallen wel mogelijkheden af waarvoor men het niet de moeite waard acht om een projectplan voor op te stellen en vervolgens vallen er bij het opstellen van een projectplan ook ideeën af die bij nadere uitwerking minder aantrekkelijk zijn zodat men ze niet aan Balanceren-C3 voorlegt.

In de 'innovation journey' van Van de Ven et al. (1999:25) komt het FFE voor als de 'gestation period' en is een 'shock' (28) nodig om het project op de agenda te krijgen en te besluiten het al of niet tot officieel project te verheffen. Kurkkio et al. (2011) passen het FFE-concept toe op onderzoek naar procesinnovaties in de proces-industrie.

Zo'n idee of 'initiative' is nog geen officieel goedgekeurd project en maakt daarom nog geen deel uit van de portfolio aan innovatieprojecten en dus valt het buiten de functie Innoveren-I1. Het oppikken van een idee en het doen van vooronderzoek om tot een eerste beoordeling van de potentie ervan te komen, hoort tot Verkennen toekomst-I4. Worley en Lawler III verwoorden het mooi door te zeggen dat de structuurontwerper bij de functie Verkennen toekomst-I4 voor het maximaliseren van het contactoppervlak met de omgeving moet zorgen door zoveel mogelijk medewerkers met die omgeving te verbinden (Worley & Lawler III 2006:21). Zo komen meer signalen binnen. Criteria voor een eerste beoordeling van signalen behoren in de door Doelen bepalen-C4 vastgestelde strategie te vinden zijn.

Als een idee of signaal goed genoeg is voor nader (voor-)onderzoek dan moet Plannen toekomst-I3 ermee aan de slag om het vooronderzoek te doen en als dat positief uitvalt een innovatieprojectplan op te stellen.

Daarna gaat het plan naar Balanceren-C3 en komt de vraag aan de orde wanneer het dan in de projectportfolio terechtkomt, ofwel wanneer het project de mensen en middelen die volgens het projectplan nodig zijn voor de uitvoering, toebedeeld krijgt. Deze afweging maakt Balanceren-C3 meestal periodiek en ook integraal, op basis van de strategie en in onderlinge weging van alle reeds binnen Innoveren-I1 onderhanden projecten en de nieuw ingediende innovatieprojectvoorstellen.

Belangrijk is dat de totale FFE-fase niet te lang duurt, omdat een zo kort mogelijke time-to-market (TtM), of ook wel concept-to-cash-time, van ideeën commercieel belangrijk is. Een veelbelovend idee laten wachten op de periodieke (veelal jaarlijkse) budgetteringsronde is uit het oogpunt van TtM niet verstandig. Daartoe kan een organisatie het innovatiebudget bij het begin van elke budgetteringsronde niet voor honderd procent aan projecten toedelen, opdat men ruimte, 'slack', houdt in mensen en middelen om tussentijds veelbelovende projecten te starten, mits die aan de geldende strategische criteria voldoen. Dit is één manier om de functies Verkennen (I4, V4), Plannen (I3, V3), Balanceren-C3, Regisseren-C2 en Regelen innovatie-I2 met het fuzzy-front-end om te laten gaan. Kurkkio et al. stellen vast dat routiniseren van het FFE voor procesontwikkeling wenselijk is (2011:502).

Een andere mogelijkheid om medewerkers tijd te geven naar ideeën te zoeken en aan projectplannen voor nieuwe ideeën te laten werken is om de '15%-regel' in te voeren. Die is bekend van 3M, waarbij innovatiemedewerkers vijftien procent van de werktijd aan zelf gekozen projecten kunnen besteden. Ze doen vooronderzoek, werken toe naar een projectvoorstel en kunnen mogelijk de eerste en minst kostbare fase van het project al uitvoeren. Of het echt in werktijd gebeurt en binnen de 15% blijft is de vraag: "No one really keeps track. [...]. No one really has extra time. The 15 percent is time that's put in after 5:00 or in weekends." Men noemt dit de 'bootleg' rule (Nayak & Kettingham in: Katz 2004:433). Bij 3M hebben de post-it's op deze manier toch de markt bereikt.

Hiernaast komt illegaal 'bootlegging' voor (Augsdorfer 1996). Dat duidt op het zonder goedkeuring van hogere managers, zij het soms wel met medeweten van de R&D-manager, werken aan eigen ideeën tot ze in de ogen van de innovator rijp zijn om in een projectvoorstel te presenteren en na goedkeuring van het voorstel als officieel project binnen Innoveren-I1 verder tot ontwikkeling te brengen. Het stiekem verder werken aan een afgewezen projectvoorstel valt hier ook onder. Van 'twaron' (merknaam van de aramidevezel van Akzo) zijn ooit research-samples aan klanten uitgedeeld die vervolgens na het testen ervan aan de nietsvermoedende marketingafdeling van Akzo om levering van deze supervezel vroegen (Pek van An del, NRC-interview). Het begrip informele organisatie krijgt dan binnen Innoveren-I1 een aparte betekenis.

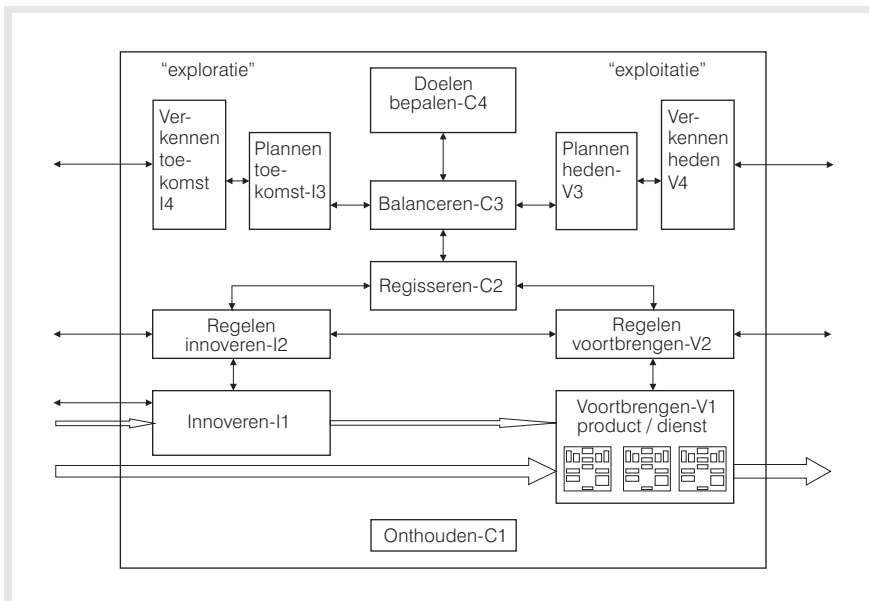
4.4 In- en uitzoomen, recursie en de systeemgrens

In de systeemkundige modelbenadering kiest de gebruiker wat hij als systeem wil zien en waar hij de systeemgrens trekt. Bij het ontwikkelen van het functiemodel ligt

de systeemgrens in eerste instantie om één zelfstandige op continuïteit gerichte organisatie. Vanuit de moderne sociotechniek is dat noodzakelijk omdat theoretisch gezien alleen het ontwerpen van de organisatiestructuur voor een hele organisatie tot een optimale structuur kan leiden. De productieafdeling reorganiseren of een andere grote afdeling herstructureren leidt in deze visie slechts tot suboptimalisatie, hoewel het voorbeeld van Fokker Ypenburg in paragraaf 1.1 liet zien dat het in de praktijk wel voorkomt dat men binnen productie reorganiseert.

- inzoomen -

Het inzoomen op Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 liet hiervoor al zien dat in grotere organisaties met veel medewerkers het aantal afdelingen ook groot is. Uiteindelijk zullen bedrijven bij toenemende omvang business units en divisies vormen, die bij multinationals over de hele wereld verspreide vestigingen kunnen hebben. Met het toenemen van de omvang neemt ook de behoefte aan organisatie toe (Brown & Duguid 2001). Zoals Beer binnen de VSM-functie 1 diverse op zichzelf ook weer levensvatbare onderdelen afbeeldt (zie figuur 2.1) is dat binnen Voortbrengen-V1 ook mogelijk. Onderstaande figuur 4.3 laat dat zien met drie business units als voorbeeld. Elke business unit binnen Voortbrengen-V1 zou als zelfstandig bedrijf kunnen functioneren, maar tegelijk zorgen alle andere functies van het systeem ervoor dat er meerwaarde, synergie, ontstaat door het gezamenlijk één bedrijf vormen.



Figuur 4.3 Voortbrengen-V1 bestaande uit drie levensvatbare deelsystemen; een illustratie van het recursieve karakter van het functiemodel

- inzoomen en het organogram -

Bij het bestuderen van een organogram, zeker van grotere en gelaagde organisaties, kan men in zekere zin ook inzoomen door top-down via de verschillende takken laag voor laag af te dalen tot het niveau van de medewerkers. Het aantal lagen kan men per tak tellen en het kan ook per tak verschillen. Een groot aantal lagen duidt meestal op een complexe structuur.

Uit een organogram is af te lezen met welke criteria men de organisatie heeft opgeknipt; door te paralleliseren of te segmenteren en of dit marktgericht (geografisch, productgroep) of functioneel is gebeurd of in mengvormen ervan. Bij mengvormen kunnen er bijvoorbeeld productdivisies zijn (paralleliseren). De éne divisie kan in subproductgroepen zijn verdeeld en een andere geografisch. De volgende laag, de divisie-onderdelen, kan respectievelijk bijvoorbeeld functioneel en productgroepsgewijs zijn opgedeeld.

De sociotechniek streeft naar simpele, platte en stroomsgewijze structuren en hoewel het organogram niet alle relevante details weergeeft, levert het analyseren ervan als opstap naar een analyse aan de hand van het functiemodel een eerste indruk.

- uitzoomen -

Op analoge wijze is het ook mogelijk om uit te zoomen met een zelfstandig bedrijf, het 'system in focus', als startpunt. Afhankelijk van het doel moet de systeemkundige uit verschillende denkbare recursieketens een zinvolle keuze maken. Stel dat hij uitgaat van een autofabrikant die een innovatief idee heeft, waarbij de taakverdeling in de keten moet veranderen. Dan heeft hij een structuurvraagstuk dat niet binnen een organisatie speelt, maar tussen organisaties. Een staalfabriek is een partij stroomopwaarts en stroomafwaarts zijn er importeurs voor elk land en dealers (met verkoop, onderhoud en schadeherstel). Het idee kan zijn of de staalfabriek niet beter meteen uit de nog warme, net gewalde staalplaat de carrosseriedelen kan persen (Van Hootegem 2000:106). Of de vraag luidt: is het mogelijk om meer stabiliteit en standaardisatie op de assemblagelijijn te krijgen door het inbouwen van accessoires stroomafwaarts naar de importeurs of zelfs de dealers te verschuiven en zo kosten te besparen met behoud van keuzevrijheid voor de klant? Het vraagt weinig fantasie om te bedenken dat het ontwikkelen en realiseren van beide ideeën samenwerking tussen de bedrijven vraagt in een innovatieproject. Dat is modelmatig te zien als een bijdrage van een functie Innoveren-I1 op ketenniveau of als een project van Innoveren-I1 van de autofabrikant waarbij men samenwerkt met de staalfabriek respectievelijk de importeurs en dealers. Voordat zo'n gezamenlijke project kan starten, zijn er binnen en tussen de partijen verkenningen uitgevoerd, projectvoorstellen gemaakt en strategische besluiten genomen. Invoeren van deze ideeën verandert de taken van Voortbrengen-V1 van elk der betrokken bedrijven en daarmee verandert Regelen voortbrengen-V2 zowel intern als op ketenniveau. Binnen elk van de betrokken bedrijven is een aanpassing van de structuur nodig en het herontwerp daarvoor kan gebeuren aan de hand van het functiemodel met de betreffende organisatie als system in focus.

Dit illustreert dat het functiemodel ook als er samengewerkt wordt met of uitbesteed aan andere organisaties, zinvol toepasbaar is om de consequenties daarvan voor de structuur tussen de organisaties, ofwel de taakverdeling in de keten, te bestuderen. Omdat samenwerken en uitbesteden eerder regel dan uitzondering is in de 21^e eeuw is dat wel een voordeel. In een extreme vorm van uitbesteden, de 'hollow company' (Anand, Daft 2007:334), ligt de hele functie Voortbrengen-V1 zelfs buiten het system in focus. In dit onderzoek is er echter voor gekozen om één bedrijf als system in focus te nemen en de grens daaromheen te trekken.

- systeemgrens en de leden van de organisatie -

Omdat in de definitie van een organisatie een verwijzing naar 'a bunch of people' ofwel de leden van de organisatie is opgenomen, hebben we ook te maken met de vraag wie binnen de systeemgrens horen, ofwel voor wie er een plaats in de structuur moet zijn. Van Hootegem schrijft over het 'lidmaatschap als begrenzer' (2000:48-67). Simpel geformuleerd gaat het over de vraag: Moeten uitbesteed werk en ingehuurd personeel (uitzendkrachten, ZZP-ers, flexwerkers) in de structuur worden opgenomen? Zonder een sluitend antwoord te willen geven volgen enkele overwegingen. De flexibele schil rond bedrijven wordt dikker en volgens Voorwinden heeft zelfs één op de drie Nederlanders geen vast contract meer (bij een bredere definitie gehanteerd door het UWV). Hij roept de vraag op "Hoe krijgt de manager al die mensen ooit nog aangestuurd?" (Voorwinden 2011:34). Dat zal onder andere afhangen van de locatie waar de leveranciers of de flexkrachten hun werk doen en de aard van het werk. Drie voorbeelden volgen.

In het organogram zal ten eerste het uitbesteed werk, zeker als de leverancier dat op zijn bedrijfslocatie doet, niet zichtbaar zijn, maar er zijn wel medewerkers die de coördinatie van en toezicht op het uitbestede werk in hun functieomschrijving hebben staan.

Ten tweede zal op uitbesteed facilitair werk dat wel in de gebouwen van het system in focus plaatsvindt, zoals schoonmaak, bewaking, catering en ICT-support, een lid van de organisatie toezicht houden. De bode van de Faculteit der Managementwetenschappen die met de andere bodes in het 'schoonmaakoverleg' zit met de objectleider van het schoonmaakbedrijf is een voorbeeld. Deze vrijwel dagelijks op het bedrijf aanwezige niet-leden hebben vaak een intern telefoonnummer en hun groepen staan mogelijk (als gestippeld hokje) zelfs in het organogram.

Bij ingehuurd personeel tenslotte, dat de organisatie regelmatig bij drukte in de productie oproept als aanvulling op het vaste personeel, is de span of control van de eerste leidinggevende lijn van belang. Stel dat die bijvoorbeeld 15 is en de organisatie als regel 'maximaal 50% flexwerkers' hanteert. De structuurontwerper kan dan groepen van 10 vaste medewerkers per leidinggevende vormen, die regelmatig tot 15 man groot zijn. Maar wanneer deze flexkrachten minder opleiding, ervaring en loyaliteit hebben, dan vragen ze mogelijk twee keer zoveel direct toezicht als de vaste krachten. Dezelfde groepsleider krijgt dan acht vaste medewerkers en maximaal vier ingehuurde medewerkers en die tellen qua span of control voor $(8+8=)$ 16 zodat hij dat net aankan. Of de ontwerper laat de meest ervaren vaste

medewerkers één of twee ingehuurd hulpjes aan het werk en in de gaten houden, maar dat geeft min of meer een extra laag in de organisatie en die medewerkers zullen dat wel als leidinggevende taak in hun functieomschrijving en -waardering willen terugzien.

De ontwerper zal per geval moeten beslissen welke niet-leden hij in de structuur meeneemt en daarmee binnen de systeemgrens haalt.

4.5 Beknopte toets van de inhoudsvaliditeit van het model

Na het ontwikkelen van het functiemodel is het eerst aan vijf deskundigen voorgelegd, waarvan één onderzoeker en vier organisatieontwerpers en -adviseurs. Allen zijn terdege op de hoogte met de theorieën uit hoofdstuk 2 die de bouwstenen vormen voor het model. Dit is een controle op de inhoudsvaliditeit (Vennix 2009:184) door terzake kundige personen.

4.5.1 Een academisch oordeel

Een conceptversie van de hoofdstukken 2 tot en met 4 is bestudeerd door en op 21 november 2008 uitvoerig besproken met dr.J. Christis, UHD Organisatietheorie en OrganisatieOntwerp aan de RU te Nijmegen en daarnaast nu ook lector Arbeidsorganisatie en -productiviteit aan de Hanzehogeschool Groningen. Zijn opmerkingen hebben geleid tot verdere aanscherping en verduidelijking van de formuleringen en het in hoofdstuk 2 beter zichtbaar maken van de gemeenschappelijke basis die de gebruikte modellen in de theorieën van Ashby en van Simon hebben.

4.5.2 Een oordeel van sociotechnische organisatieontwerpers

In paragraaf 1.6.3 is over onderzoek naar de praktische bruikbaarheid het volgende opgemerkt: “Door ervaren sociotechnische structuurontwerpers het ontwikkelde functiemodel te presenteren en te vragen wat zij denken over het model en over de bruikbaarheid ervan, kan inzicht verkregen worden met betrekking tot deze model-toepassing.”

Omdat sociotechnische structuurontwerpers de theoretische bouwstenen van het functiemodel kennen, is het model gepresenteerd aan en besproken met vier organisatieadviseurs van de ST-Groep (op 8 april 2009), waaronder Van Amelsvoort. Hij is een van de oprichters van dit bureau dat is gespecialiseerd in herontwerp en verandering van organisatiestructuren met behulp van de moderne sociotechniek. Hij publiceerde onder andere: Van Amelsvoort 1992, Kuipers & Van Amelsvoort 1992, Kuipers, Van Amelsvoort & Kramer 2010. Bijlage E geeft de gebruikte vragenlijst, de vier ingevulde lijsten en de analyse van de antwoorden, waarop het volgende is gebaseerd.

Uit de discussie kwam waardering voor de compleetheid van het model naar voren en twee mogelijke verbeterpunten. Ten eerste vonden de adviseurs dat continu leren en verbeteren eigenlijk zichtbaarder zouden moeten zijn in het model, vanwege het belang ervan voor organisaties. Dat lijkt een terechte constatering, maar dit valt niet in de afbeelding van het model op te lossen zonder het plaatje nog complexer te

maken. Innoveren impliceert leren door het binnenhalen en/of zelf ontwikkelen van kennis in en het vervolgens toepassen daarvan. En bij elke functie is het continu te verbeteren onlosmakelijk deel van haar operationele regelkring en reflecteren op en leren van ervaringen zijn ingebouwd. De functie Onthouden-C1 moet al het door medewerkers geleerde, zowel bij innoveren als bij continu verbeteren, in expliciete kennis omzetten en vastleggen, omdat het anders niet terugvindbaar is voor anderen en niet door de organisatie 'onthouden' kan worden. Hoewel niet direct zichtbaar in de figuur, zijn evalueren, leren, het geleerde vastleggen en kennis delen op die manier wel in het model opgenomen.

Als tweede verbeterpunt bleek uit de discussie dat de namen van de functies Verkennen en Plannen heden (-V4/-V3) en Verkennen en Plannen toekomst (-I4/-I3), pas na uitleg duidelijk zijn en dat Doelen bepalen-C4 te beperkte associaties oproept. Een alternatief voor Verkennen heden-V4 is 'Zoeken van exploitatiemogelijkheden' en voor Plannen heden-V3 is het 'Formuleren exploitatieprojectvoorstellen'. Analoot hieraan zouden Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 dan 'Zoeken exploratiemogelijkheden' en 'Formuleren exploratieprojectvoorstellen' moeten heten. Die vlaggen dekken de lading van de functies wel, maar ze zijn te lang en (voorlopig) afgekeurd, eenvoudig omdat ze niet leesbaar in de hokjes passen. Wel zijn naar aanleiding hiervan de woorden 'exploratie' en 'exploitatie' aan de figuur toegevoegd (zie Figuur 3.2 of 4.3 hiervoor) om het verschil tussen verkennen/plannen toekomst respectievelijk heden nader aan te duiden wat aansluit op een in de literatuur gangbaar onderscheid.

In plaats van Doelen bepalen-C4 is nog 'Zingeven' overwogen, maar dat is een breed begrip, dat ook onbedoelde associaties met religie en esoterie op kan roepen. Richtinggeven of Sturen staan hiervoor op de reservelijst. Ook 'Bijdragen bepalen' of 'Definiëren bijdragen' zouden omschrijvingen kunnen zijn die passen bij wat Achterbergh en Vriens als doel van een 'socially responsible' organisatie omschrijven, namelijk het leveren van 'a meaningful contribution to society' (2009:25).

4.6 Afronding van Deel 1 Ontwikkeling van een functiemodel

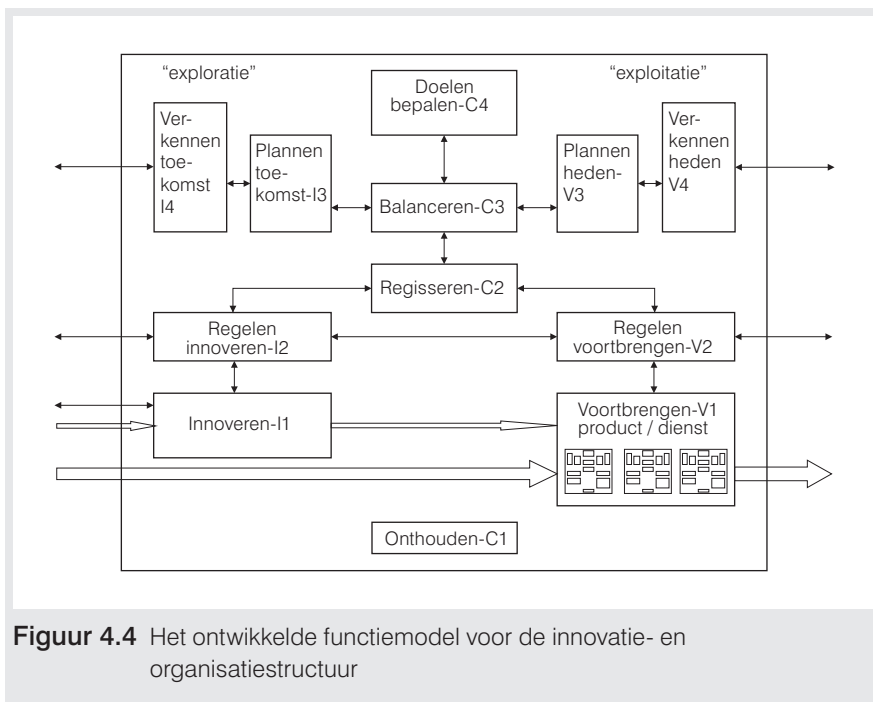
De oordelen van de vijf experts geven vertrouwen in de inhoudsvaliditeit van het ontwikkelde functiemodel. Het functiemodel is compleet in de zin dat het de 'noodzakelijke en voldoende' functies voor levensvatbaarheid van een organisatie bevat. Daarmee is in theoretisch opzicht de tweede lacune van de Moderne SocioTechniek die in paragraaf 1.5.2 werd geconstateerd ingevuld.

Aangezien het recursieve karakter van een functiemodel een belangrijke eigenschap is voor het maken van analyses, zijn in Voortbrengen-V1 de in paragraaf 4.4 toegelichte verkleinde modellen afgebeeld in de definitieve versie ervan.

Omdat het uiteindelijk te doen is om het invullen van de eerste lacune van de MST kan dit niet het einde van dit onderzoek zijn. De veronderstelling is dat de ontbrekende concrete ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur door middel van vergelijkend onderzoek aan een groot aantal organisaties en hun (innovatie-)structuren gevonden

kunnen worden. Het functiemodel is bedoeld (zie Figuur 4.4) als gereedschap om organisatiestructuren op een systematische wijze te beschrijven en zo het vergelijkend onderzoek mogelijk te maken.

Nu is er een verschil tussen 'in principe mogelijk' en 'praktisch uitvoerbaar'. Alleen als het onderzoek praktisch uitvoerbaar lijkt, bestaat de kans dat het ook daadwerkelijk uitgevoerd zal gaan worden en komt het opvullen van de eerste lacune in de MST in beeld. De praktische uitvoerbaarheid is in eerste instantie afhankelijk van twee dingen. Om te beginnen mag de hoeveelheid tijd die het een onderzoeker per organisatie kost om de gegevens te verzamelen voor het maken van een systematische structuurbeschrijving niet te groot zijn en het mag de (medewerkers van de) organisatie evenmin veel tijd kosten. Ten tweede is de vraag of het vergelijken van de verschillende structuurbeschrijvingen mogelijk is. Deze twee vragen zijn alleen te beantwoorden door het in een aantal organisaties te proberen.



Het functiemodel is behalve voor de onderzoeker tevens bedoeld voor de organisatieontwerper. De claim dat het noodzakelijke en voldoende functies bevat die een organisatie nodig heeft om levensvatbaar te blijven, maakt het voor hem of haar tot een hulpmiddel bij de diagnose van bestaande organisatiestructuren en bij het beoordelen van één of meer herontwerpen voor een structuur. Het verschil tussen een bestaande structuur en een herontwerp ervoor is beperkt. Bij een structuur zal een informele organisatie ontstaan zijn en er zijn mensen die erin werken. Een herontwerp is nog papier en 'leeft' slechts bij de ontwerpers en andere bij het ontwerp

betrokken personen. Dit impliceert dat een diagnose van een structuur moeilijker zal zijn dan de beoordeling van een herontwerp. Dat leidde in 1.6.3 al tot de constatering dat als het maken van een diagnose van een organisatiestructuur mogelijk is, meteen valt af te leiden dat met het functiemodel ook herontwerpen te beoordelen zijn.

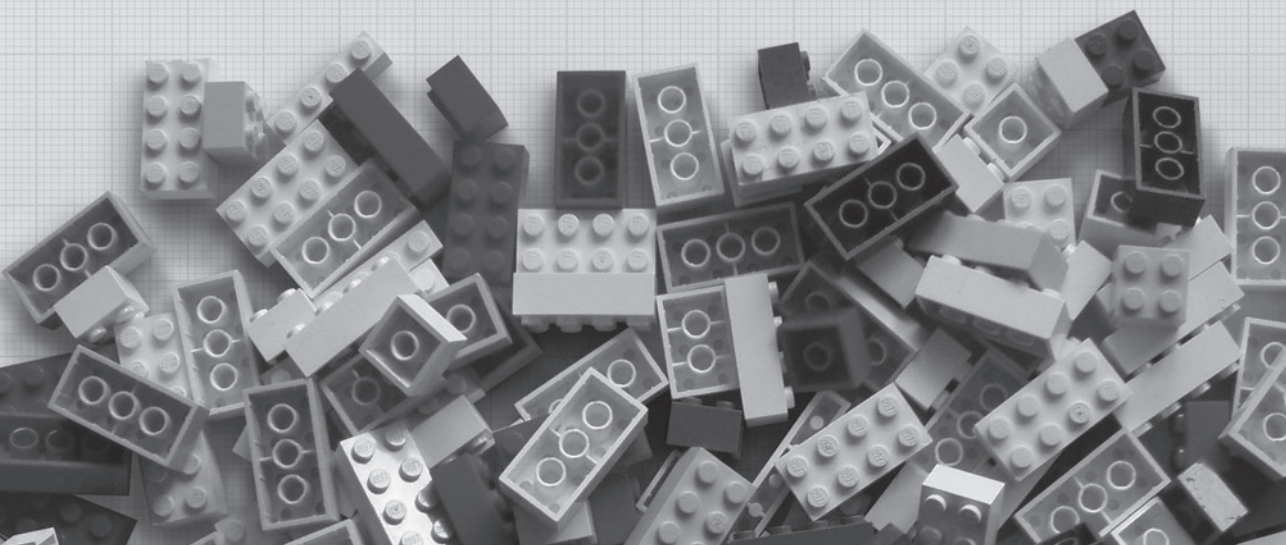
Omdat een systematische structuurbeschrijving de basis vormt voor een diagnose en van een aantal beschrijvingen een vergelijking is te maken, zijn beide toepassingen gezamenlijk te testen.

Deel 2 van dit proefschrift doet verslag van de test die is uitgevoerd in vijf bedrijven.



Deel 2

Test van het ontwikkelde functiemodel



5 De opzet van de test van het functiemodel

Het functiemodel is voor twee toepassingen bedoeld. Men kan er in de praktijk structuurproblemen curatief of preventief mee opsporen en oplossen en men kan er vergelijkend onderzoek mee te doen dat uiteindelijk de nieuwe kennis genereert die de moderne sociotechniek nog ontbeert; concretere ontwerprijlijnen voor de innovatiestructuur.

De gebruiker is in het eerste geval een extern of intern adviseur en in het tweede geval een onderzoeker. Natuurlijk kan een onderzoeker een adviesrol vervullen en andersom kan een organisatieadviseur zijn projecten als toegepast, probleemoplossend onderzoek beschouwen en ze ook als bron van data voor wetenschappelijk theorieontwikkend onderzoek gebruiken.

In deze studie wordt om redenen die hierna volgen alleen gerapporteerd over de test van het in deel 1 ontwikkelde functiemodel.

5.1 Redenen om eerst te testen

Een vergelijking met een productontwikkelpject is hier op zijn plaats om het nut van een test aan te geven (Ulrich & Eppinger 2000, Coughlan et al. 2007). Het ontwikkelde functiemodel is, na de beoordeling door deskundigen (zie 4.5), te vergelijken met het goedgekeurde ontwerp voor een nieuw product. Of hun productontwerp fool-proof en fail safe is kunnen de ontwerpers maar ten dele vaststellen achter het CAD-werkstation, voorheen aan de tekentafel, door simulatie of met een test op laboratoriumschaal. Daarom bouwt men eerst één of meer prototypes die in een testprogramma moeten bewijzen dat het product aan de eisen, die beoogde gebruikers en de wet-en regelgeving eraan stellen, voldoet in de omstandigheden waarvoor het is bedoeld. Het is het ontwerpteam dat de testen uitvoert. Dat geldt hier voor de test van het functiemodel; de maker ervan zet de test op en voert hem uit.

Een tweede producttestfase, nog dichterbij de praktijk met 'onbevangen' gebruikers komt ook voor. Die proberen het product uit en liefst moeten ze het uit onkunde of opzettelijk 'oneigenlijk' gebruiken of zelfs misbruiken, om erachter te komen of het product fool proof en fail safe is. In de softwarewereld is het aan geselecteerde gebruikers ter beschikking stellen van de bètaversie op dit punt in het ontwikkelproces heel normaal. Het goed en verantwoord omgaan met het product kan eisen aan de gebruikers stellen, die in een gebruiksaanwijzing staan vermeld en soms een wettelijke basis hebben. Wie bijvoorbeeld in een auto op de openbare weg wil rijden zal een rijbewijs moeten hebben en wie een geweer wil kopen moet over een wapenvergunning beschikken. Dat gebeurt ook met het functiemodel. Ten tijde van de eindredactie van dit werk voeren afstudeerders bedrijfskunde onder begeleiding van de maker van het functiemodel diagnostische projecten uit.

Volgens de hoofdfasen in een empirisch onderzoek die Vennix onderscheidt, kan de onderzoeker na het ontwikkelen van een conceptueel model aan de operationaliseren beginnen en meteen daarna data gaan verzamelen (Vennix 2009:143). De

toepasbaarheid van het functiemodel kan met een test worden vastgesteld, die te zien is als een tussenfase in het model van Vennix. De praktijkgerichte toepassing, het diagnosticeren van structuren, lijkt op voorhand mogelijk, want de onderliggende modellen hebben hun praktische bruikbaarheid al bewezen, zodat een daaruit ontwikkeld model wel bruikbaar zal zijn. Maar 'the proof of the pudding is in the eating' en een indicatie of het wellicht beter bruikbaar is dan de onderliggende modellen kan ook alleen maar worden verkregen door in een test een aantal diagnoses te stellen.

Omdat de praktische haalbaarheid van het uiteindelijke theoriegerichte onderzoek staat of valt met de mogelijkheid om, ten eerste van de structuur van een organisatie een systematische beschrijving te maken en ten tweede om die systematische beschrijvingen op zinvolle wijze te vergelijken, moeten deze twee punten eerst in de praktijk getest worden. verder is er een efficiencyvraag naar de hoeveelheid tijd die dat per organisatie kost voor de onderzoeker en voor de betrokken leden van de organisatie. Uitgaande van dataverzameling middels interviews zal de benodigde tijd afhankelijk zijn van de omvang en de complexiteit van de organisatie en haar structuur. Het aantal interviews is een belangrijke factor in de tijd die nodig is per organisatie. De reacties van twee ervaren sociotechnische adviseurs op een eerste schatting van de onderzoeker waren: "Om een goed beeld van diverse kanten te krijgen, zou ik het aantal interviews verdubbelen, het kan daarna alleen maar meevallen!" (Van Amelsvoort, e-mail) en "Het aantal en de lengte van de interviews is erg afhankelijk van de diepte/kwaliteitsniveau van de informatie die je eruit wilt halen." (Verschuur, e-mail). Het advies om het aantal interviews te verdubbelen vergroot de hoeveelheid tijd en dat is voor de haalbaarheid niet wenselijk. Bij het antwoord gaan Van Amelsvoort en Verschuur uit van hun ervaring in een herontwerpsituatie, waarbij een veel gedetailleerder beeld van de productie- en operationele besturingsstructuur nodig kan zijn, dan nodig is bij het beoordelen van de aansluiting ervan op de innovatiestructuur. De test moet daarom uitwijzen hoeveel interviews nodig zijn voor deze toepassing.

Door te proberen van een aantal organisaties beschrijvingen te maken, op basis daarvan diagnoses per organisatie te stellen, de gemaakte beschrijvingen te vergelijken en tenslotte het tijdsbeslag in beeld te brengen, levert de test het antwoord op de vraag naar de toepasbaarheid van het functiemodel (in handen van de ontwikkelaar) en inzicht in de haalbaarheid van het vervolgonderzoek dat is geschetst. De test van het functiemodel levert een indicatie van wat Denyer et al. de 'pragmatische validiteit' noemen, 'krijgen we in een passende context de gewenste uitkomsten door toepassing van de kennis', die in het design science perspectief belangrijker is dan de generaliseerbaarheid van de resultaten (Denyer et al. 2008:395). Toepassing door andere gebruikers dan de ontwikkelaar, zoals de al genoemde afstudeerders, komt aan de orde in hoofdstuk 7. Voor toepassing in andere organisaties dan waarin is getest, geldt in principe dat systeemkundige modellen zoals het functiemodel toepasbaar zijn in elke organisatie. Generaliseerbaarheid is na het vervolgonderzoek wel aan de orde omdat de concrete ontwerprichtlijnen, die lacune 1 in de MST opheffen, liefst een algemene geldigheid moeten hebben.

Testvragen zijn bij een product samen te vatten als 'werkt het?' en voor het model valt die vraag op grond van het voorgaande uiteen in vijf deelvragen:

1. hoe gaat het maken van systematische beschrijvingen aan de hand van het model?
2. hoe gaat het diagnosticeren aan de hand van de beschrijving?
3. hoe gaat het vergelijken van een aantal beschrijvingen?
4. hoeveel tijd kost het de gebruiker en de organisatie(s)?
5. welke eisen stellen de twee toepassingen aan de gebruiker?

5.2 Toepassen in kwalitatief of kwantitatief onderzoek

Een test moet het toekomstige gebruik zoveel mogelijk benaderen en bij empirisch onderzoek is een vraag of de dataverzameling kwantitatief of kwalitatief van aard is. Deze vraag is zowel bij praktijkgericht als bij theoriegericht onderzoek aan de orde (Vennix 2009:125). Hoewel de voorkeur van de onderzoeker een rol kan spelen bij deze keuze, is het gekozen onderzoeksobject bepalend. In dit onderzoek zijn organisatiestructuren, en daarbinnen de innovatiestructuur, het object van studie en dat hiernaar kwantitatief onderzoek doen met behulp van gesloten vragenlijsten bijna onmogelijk wordt geacht is impliciet al duidelijk geworden uit het slot van paragraaf 1.8 en Bijlage D. Het tot de kern van een organisatiestructuur doordringen in een beperkt aantal eenduidige vragen in een enquête is te lastig. Andere onderzoekers zien ook problemen met kwantitatief onderzoek. Christis geeft een helder overzicht van de kritiek op kwantitatief onderzoek met behulp van kant-en-klare vragenlijsten (Christis 1998:342-3). Een groot probleem hierbij is dat de gebruikte termen in de vragenlijst voor elke respondent andere betekenissen kunnen hebben dan de onderzoeker er aan geeft. Hier geldt dat bijvoorbeeld ook voor het begrip innovatie dat niet eenduidig is, wat blijkt uit de omvang van het Oslo-manual van de OECD (1996, 2005) dat 166 pagina's nodig heeft om innovatiebegrippen te definiëren en toe te lichten. Andere termen uit het model en de achterliggende theorie, bijvoorbeeld 'functie', zijn eveneens lastig te formuleren in éénduidige voor niet-cybernetici of niet-sociotechnici te begrijpen termen. Zelfs bij het houden van persoonlijke interviews met respondenten door een onderzoeker geldt volgens Christis: "letwat vereenvoudigd geformuleerd: pas na lang praten komt men erachter of men hetzelfde bedoelt met de termen die men gebruikt." (Christis 1998:343). In een interview kan men daar dan nog al pratend achterkomen, bijvoorbeeld door eerst over de centrale begrippen te spreken of wanneer een antwoord duidt op een andere interpretatie, daarop door te vragen. Dit in tegenstelling tot een schriftelijke enquête waarin mondeling contact tussen onderzoeker en de respondent afwezig is en de schriftelijke poging tot éénduidig definiëren van essentiële begrippen voorafgaand aan de vragen noodzakelijkerwijs beknopt moet blijven. Bij het analyseren van documenten verkregen van de onderzochte organisatie, waarin de eigen bedrijfsdefinities zijn gebruikt, speelt hetzelfde probleem en kan de onderzoeker verkeerde interpretaties maken.

De Weerd-Nederhof stelt in haar proefschrift dat het definitieprobleem volgens haar een schriftelijke enquête uitsluit als mogelijkheid om data te verzamelen bij haar

doel, namelijk het beschrijven en beoordelen van de productontwikkelorganisatie bij grotere bedrijven (De Weerd-Nederhof 1998:209).

Een gehele organisatiestructuur beschrijven en beoordelen en/of vergelijken op basis van data die met een tot een gesloten enquête geoperationaliseerd functiemodel zijn verkregen, is op grond van het voorgaande niet mogelijk.

Pugh et al. motiveerden hun niet gestandaardiseerde aanpak van de interviews bij het kwalitatieve onderzoek waaruit ze hun organisatiestructuurdimensies centralisatie, formalisatie en complexiteit of specialisatie ontwikkelden als volgt:

'Interviews were conducted with standard schedules listing the data desired. Since these data were descriptive and about structure, not personal data about the respondent, no attempt was made to standardize [the] interview procedure' (Pugh et al. 1968:67-8).

Beide toepassingen van het functiemodel vragen om kwalitatief onderzoek en daarbij zijn interviews de aangewezen manier om data te verzamelen over de structuur omdat het informele deel daarvan niet uit documenten met de formele taak- en functieomschrijvingen naar voren komt. Dergelijke documenten zijn wel een nuttige aanvulling op de interviews. Het hoofddoel van de interviews is van de twaalf functies uit het model te achterhalen hoe die formeel of informeel zijn toebedeeld en gecoördineerd.

5.3 Toepassen van het functiemodel in de praktijk

Zoals bij een product het beoogde gebruik en de gebruiksomstandigheden van belang zijn voor het opzetten van een test, geldt dat analoog ook voor het testen van het functiemodel. Hierna volgt daarom eerst een aantal overwegingen met betrekking tot de toepassing en de operationalisering ervan.

5.3.1 Overwegingen bij toepassing in diagnose of adviesprojecten

Er zijn twee typen diagnoses te onderscheiden. In het eerste geval ervaart men in de organisatie een probleem en zoekt men naar de oorzaken om een diagnose te kunnen stellen en op basis daarvan het probleem op te lossen. In het andere geval is er sprake van een preventieve diagnose, ook wel audit genaamd. Daaruit kan iets naar voren komen wat de organisatie niet of nog niet als probleem ervaart, mogelijk door bedrijfsblindheid, maar wat op grond van de theorie die de auditor als norm hanteert wel tot problemen zou kunnen leiden. Beide komen hierna kort aan de orde toegespitst op structuurdiagnose.

Een interne of externe adviseur die een diagnose wil stellen zal, in tegenstelling tot de onderzoeker, niet primair geïnteresseerd zijn in de systematische beschrijving van de structuur, maar het maken ervan als noodzakelijke stap zien om die structuur te kunnen beoordelen. Ook zal hij minder interesse hebben in gegevens die een onderzoeker voor zijn vergelijkend onderzoek nodig heeft. Het is hem niet om een vergelijking tussen organisaties te doen, maar om het adviseren van zijn klant over diens organisatie, de structuur ervan en herontwerpen voor een betere structuur te

presenteren. Hij vergelijkt wel alternatieve structuren voor één organisatie. Vervolgens wil een adviseur het niet bij de diagnose en het ontwerpen van oplossingen laten, maar die meestal ook (helpen) invoeren en mogelijk na enige tijd evalueren en bijstellingen aanbevelen. Niet toevallig lijkt deze beschrijving op de DOVE-cyclus: diagnose, ontwerp, verandering en evaluatie (Vennix 2006:148).

Het initiatief voor een adviestoepassing zal meestal bij het management van een organisatie liggen die (innovatie-)problemen wil oplossen of voorkómen en een interne of externe adviseur inschakelt. Maar toepassing is alleen zinvol als eerst is vastgesteld dat de kern van de problemen vermoedelijk grotendeels in de organisatiestructuur te vinden is.

Een adviseur zou daarom volgens Harrison en Shirom eigenlijk in twee fasen een diagnose moeten maken, zij noemen dat 'sharp-image diagnosis' (1999:17-28). Fase één dient om een eerste brede analyse te doen vanuit diverse invalshoeken om zoveel mogelijk potentiële oorzaken voor de problemen te zien, om uit te vinden welke in de concrete situatie een belangrijke rol spelen. In de tweede diagnosefase kijkt men dieper, ingezoomd, naar de meest waarschijnlijke oorzaken. De Leeuw beschrijft diagnosticeren in vier deelactiviteiten: pluriform kijken, beoordelen, beschrijven en analyseren. Daarmee moet men van een 'vage probleemkluwen' tot een 'scherp managementprobleem' komen (De Leeuw 2000:307). Het pluriform kijken is een mooie omschrijving van wat in de brede analyse van Harrison en Shirom nodig is.

Bij specifieke innovatieproblemen kan men eveneens in twee stappen werken en eerst met behulp van één van de al ontwikkelde brede audits de brede analyse doen (zie bijlage C). Voor de tweede fase zijn er audits die smaller zijn maar dieper op een bepaald deelgebied van innovatie ingaan. Voor structuurproblemen is het functiemodel te zien als diagnose-instrument bestemd om een nadere structuuranalyse te doen in een tweede diagnosefase.

Bij het diagnosticeren zijn Harrison en Shirom tegen het gebruiken van standaard diagnosemodellen. De noodzakelijkerwijs abstracte begrippen daarin hoeven niet relevant te zijn voor de organisatie waarin men ze wil toepassen. Verder noemen ze het gevaar dat die modellen niet aansluiten bij de strategie en de contingenties van de te diagnosticeren organisatie. Alleen maatwerk past volgens hen echt bij het individuele karakter van een organisatie en haar problemen (1999:108-9). Maatwerk bij het diagnosticeren in een bepaalde organisatie en het daartoe telkens op maat maken van diagnose-instrumenten, is iets wat ook Kerklaan benadrukt in zijn boek 'Effectief diagnosestellen in de organisatie' (1992).

De Leeuw benadrukt dat bij diagnostiek het hanteren van het strategisch perspectief noodzakelijk is (2000:464). De invoering van een oplossing kan geruime tijd duren en die moet dus niet alleen huidige problemen oplossen, maar ook toekomstige problemen bij de realisering van de strategie voorkomen. Bij een organisatie met een emergente strategie (Mintzberg et al. 1998:5,175) zou een structuurdiagnose aanleiding kunnen vormen voor het expliciet formuleren van de strategie om mogelijke oplossingen beter te kunnen beoordelen.

Deze overwegingen met betrekking tot diagnosticeren sluiten aan bij de keuze voor kwalitatief onderzoek en impliceren dat het functiemodel middels maatwerk geoperationaliseerd moet worden om er in een organisatie een diagnose mee te kunnen stellen.

Een diagnose zonder een direct probleem als aanleiding noemt men wel een audit, te houden door een interne of een externe deskundige. Het begrip is ontstaan in de Accountancy en ook bekend uit de Kwaliteitszorg waar de Allied Quality Assurance Publications (AQAP) en ISO9000-normen voor kwaliteitsborging interne audits en third-party-auditing voorschrijven aan een organisatie die een certificaat voor het kwaliteitsborgingsysteem wil verkrijgen. In het algemeen veronderstelt het uitvoeren van een audit de aanwezigheid van een tamelijk objectieve norm of referentiemodel (De Leeuw 2000:300) en de vraag bij een audit is of de organisatie daaraan op papier voldoet en medewerkers zich er in de praktijk aan houden. Bij een kwaliteitszorgsysteem is de vraag of dat aan de ISO9000-norm voldoet respectievelijk of medewerkers de beschreven procedures aantoonbaar volgen.

Het ontwikkelde functiemodel, met de theorie daarachter, is te beschouwen als een objectieve norm of referentiemodel voor de beoordeling van een organisatiestructuur of een herontwerp, omdat het 'noodzakelijke en voldoende' functies voor levensvatbaarheid bevat.

Een adviseur kan zijn diagnoseopdracht wetenschappelijk verantwoord uitvoeren en zijn diagnostische onderzoek is dan in de classificatie van Vennix empirisch en praktijkgericht (Vennix 2006:103). Een onderzoeker die tevens in staat is om een oordeel of zelfs een advies over het herontwerp van een organisatiestructuur te geven, zal bedrijven wellicht eerder bereid vinden om mee te werken aan diens onderzoek. Hij kan een structuuraudit en -advies als tegenprestatie voor het meewerken aan zijn onderzoek aanbieden.

5.3.2 Overwegingen bij toepassing in onderzoeksprojecten

Het onderzoek waarvoor het functiemodel is bedoeld, is te karakteriseren als wetenschappelijk, empirisch en theoriegericht (Vennix 2006:103). Vanwege de complexiteit van het verschijnsel organisatiestructuur is de keuze voor kwalitatief onderzoek al gemaakt.

De veronderstelling is dat levensvatbare en daartoe onder meer succesvol innoverende organisaties gemeenschappelijke structuurkenmerken zullen hebben, die men middels het vergelijken van heel veel structuren op het spoor kan komen. Daarom is de meervoudige vergelijkende casestudy een geschikte aanpak voor het onderzoek dat lacune 1 in de moderne sociotechniek moet opheffen (Yin 2003:46-53). Van Aken noemt de meervoudige casestudie de typische aanpak van ontwerpgericht onderzoek, waarbij in dit geval het subtype 'extracting' van toepassing zal zijn omdat het opsporen van betere structuren in de praktijk het doel is (Van Aken 2004:231-2). Op grond van de theorie is de verwachting dat de functies en relaties uit het functiemodel aanwezig zijn in de structuur van een organisatie. De wijze waarop ze

gerealiseerd zijn zal verschillen, maar de éne realisatie kan effectiever en efficiënter zijn dan een ander. Het idee dat er mogelijk karakteristieke innovatieorderstromen zijn te vinden, waarvoor dan toegespitste ontwerpregels zouden bestaan, maakt dat in het vervolgonderzoek een homogene selectie van cases zinvol kan zijn. Voor deze eerste test is het echter wenselijk om organisaties te selecteren die op diverse kenmerken verschillen, om zo te laten zien dat er heel verschillende structuren met het model beschreven, beoordeeld en vergeleken kunnen worden. In paragraaf 5.5 wordt de selectie van de bedrijven nader toegelicht.

5.3.3 Overwegingen bij beide toepassingen: tijdsbeslag

Bij onderzoek en bij advisering moet de tijd voor het verzamelen van de gegevens uit oogpunt van efficiency beperkt blijven. Dat geldt voor de onderzoeker maar ook voor de organisatie en haar medewerkers. Het houden van interviews en het verzamelen van de gevraagde documenten kost medewerkers van de organisatie tijd en dus geld. De onderzoeker moet niet alleen de data verzamelen, maar alle data (interviews en documenten) analyseren en verwerken tot een rapport. De onderzoeker kan uiteraard niet onbeperkt tijd besteden aan elke case (Swanborn 1996:153). Bij een commercieel adviestraject is het budget van de organisatie beperkt en legt het contract het aantal adviesuren vast dat vermenigvuldigd met het uurtarief (maximaal) in rekening gebracht kan worden.

Hoeveel tijd er per organisatie nodig is, hangt onder meer af van de omvang en complexiteit van de onderzochte organisatie. De kennis en ervaring van de onderzoeker spelen daarnaast ook een rol en op termijn ook diens ervaring met toepassing van het functiemodel, het leereffect. Welke data de onderzoeker allemaal wil verzamelen heeft ook invloed. Voor een onderzoeker is het verleidelijk om naast de informatie die minimaal nodig is om de structuur te beschrijven en te vergelijken, zoveel mogelijk extra data over de organisatie en haar geschiedenis, prestaties en werkwijzen te verzamelen. Dat kost extra tijd van beide partijen maar biedt een kans om in de organisatie behalve voor het structuuronderzoek ook nog voor andere vragen gegevens te verzamelen.

Het volgende geeft een indicatie hoeveel uur voor organisaties 'haalbaar' is gebleken bij enigszins vergelijkbaar onderzoek. Dat geeft een richtlijn waarmee de gebruiker van het functiemodel bij de onderzoeksopzet rekening kan houden.

In een kleinere organisatie tot ongeveer vijftig medewerkers lijkt één dagdeel data verzamelen voor de onderzoeker genoeg. Daarin ondervraagt hij een goed geïnformeerde respondent, houdt enkele korte aanvullende interviews en krijgt zo mogelijk enkele relevante documenten mee. Vervolgens systematiseert en analyseert de onderzoeker de gegevens, waarbij hij tijdens de uitwerking nog wat navraag kan plegen per mail of telefoon. Tenslotte presenteert hij de bevindingen ter verificatie en ook de aanbevelingen voor verbetering als hij dat is overeengekomen met de organisatie. Dit komt voor het bedrijf dan neer op één à twee mensdagen (16 uur) voor acquisitie tot en met terugkoppeling.

De Weerd-Nederhof geeft voor de grotere bedrijven die zij als case had 25 tot 40 uur als tijdsbesteding aan interviews, documentanalyse en een feedbacksessie om alleen de productontwikkelingsorganisatie met de door haar ontwikkelde tools in beeld te brengen. Dit is minimaal drie tot vijf mensdagen (van acht uur) voor de organisatie en kan meer zijn als er een groot aantal medewerkers bij de feedbacksessie aanwezig is. Volgens haar is dat voor managers die echt een integrale beoordeling willen doen geen bezwaar (De Weerd-Nederhof 1998:208).

De onderzoeker zelf besteedt in beide voorbeelden meer tijd dan de leden van de organisatie, omdat hij het onderzoek moet voorbereiden (o.a. interviewguides per respondent wat aanpassen), de interviews moet uitwerken en verwerken tot een systematische structuurbeschrijving en tot een rapportage aan de organisatie.

De indicatie van wat grotere organisaties bereid zijn aan tijd te besteden voor een gedetailleerde doorlichting volgt uit twee voorbeelden. De aanpak van Van Breukelen et al. is de eerste (1997:108). Zij maximeren de tijd voor hun operational excellence audit bij productiebedrijven tot 3 à 5 dagen data verzamelen met twee auditors. In die tijd zijn continu wisselende medewerkers in gesprek met de auditors en parallel is de administratie bezig om de gevraagde 'benchmark'-gegevens te verzamelen. Ze besluiten de audit op de laatste dag met een terugkoppeling van de eerste indrukken en na 3 à 4 weken volgt dan een definitieve rapportage en presentatie ervan. Voor het bedrijf kosten de 3 à 5 auditdagen bij twee apart opererende auditors die continu met één medewerker in gesprek zijn 6 à 10 dagen. De voorbereiding en dataverzameling wordt bij elkaar op hetzelfde geschat. De rapportage lezen en de presentatie bijwonen kost tien medewerkers naar schatting elk vier uur, ofwel 5 mensdagen. Totaal komt dat voor de organisatie tenminste op 17 tot 21 mensdagen. In adviesdagen komen de adviseurs op zes à acht voor het verzamelen van data door twee auditors en als die samen 2 à 3 weken alleen aan deze rapportage werken is dat 20 tot 30 dagen. Totaal kost het de auditors ongeveer 26 à 38 adviesdagen, afhankelijk van de grootte van het bedrijf of de productievestiging.

Bij het tweede voorbeeld, de audit van Inaxis (2004), staat in de toelichting een bedrag van 20.000 euro voor de uitgebreidere 'brede' innovatiescan. Dat komt bij een adviestarief van honderd euro per uur overeen met vijftientig adviesdagen. Deze indicatie sluit aan bij die van Van Breukelen et al. en lijkt voor wat grotere organisaties reëel.

- voorbereiden onderzoek -

Voor een onderzoeker in een organisatie data kan verzamelen moet hij zich voorbereiden op die situatie. Dat kan door telkens vanuit het functiemodel toe te werken naar concretere vragen voor de verschillende respondenten uit diverse afdelingen die hij in de organisatie mag interviewen.

In principe zou een onderzoeker los van een specifieke organisatie op basis van een standaardlijst met gewenste gegevens eerst een uitgebreide, modulair opgestelde operationalisering kunnen maken met modules die passen bij organisaties in de

meest voorkomende soorten qua omvang, type proces, ligging van het KOOP, mate van uitbesteding, innovatiestrategie en dergelijke. Per organisatie moet hij dan de juiste modules kiezen en verder operationaliseren. Deze werkwijze zal, gezien de enorme variëteit aan organisaties, de onderzoeker echter veel tijd kosten en daarbij ontwikkelt hij ongetwijfeld diverse modules die hij achteraf nooit blijkt te gebruiken. Voorbereiden en operationaliseren per organisatie lijkt daarom efficiënter en daar gaat de volgende paragraaf nader op in.

5.3.4 Operationaliseren ten behoeve van dataverzameling

Voor onderzoek naar of advies over de structuur van een bepaalde organisatie moet de gebruiker van het functiemodel om te beginnen gegevens verzamelen die hem in staat stellen de structuur systematisch te beschrijven. Hiervoor (5.3.1) is al genoemd dat bij diagnoses stellen maatwerk nodig is en dat het efficiënter lijkt om telkens per organisatie te operationaliseren. Deze operationalisering kan (5.2) beperkt blijven tot een standaardlijst met gewenste data.

Christis beschrijft het op de sociotechniek gebaseerde 'Welzijn bij de arbeid-instrument', afgekort het WEBA-instrument, voor het identificeren en reduceren van stressrisico's op (individuele) werkplekken, dat ook inzicht geeft in de te nemen reductie- (van stress) of verbetermaatregelen. Hij zegt dat er qua uitwerking van kwalitatieve instrumenten die in en voor de praktijk bruikbaar zijn twee uiterste vormen zijn te onderscheiden (Christis 1998:14/5). Het éne uiterste is een instrument met een handleiding, die te vergelijken is met een gebruiksaanwijzing van een apparaat. Als zich dan problemen bij een diagnose voordoen die niet in de handleiding staan, staat een niet terzake kundige gebruiker met de handen in het haar; ligt het aan hem, het instrument of de organisatie. Bij het andere uiterste omvat het instrument, naast die handleiding ook nog een toelichting op de theorie achter het instrument, waarmee een (ervaren) gebruiker in staat is om voor een specifieke werksituatie of beroep een instrument uit te werken. Die handleiding hoeft dan geen passende instructies te geven voor alle eventualiteiten die men zou kunnen aantreffen bij uitzonderlijke werksituaties. De deskundige gebruiker moet dat, op basis van zijn kennis van de onderliggende theorie zelf kunnen. Dan kan hij het instrument zelf op maat maken door vragen toe te voegen, weg te laten of passender te formuleren.

Omdat er in allerlei organisaties nogal sterk van elkaar verschillende werksituaties zijn, is zo'n handleiding van het eerste type waarin die allemaal beschreven staan voor WEBA onwerkbaar dik en complex. Voor zijn werkplekmeetinstrument heeft Christis daarom een voorkeur voor deskundige gebruikers met een instrument van de tweede soort. Aangezien het meten van een hele organisatiestructuur minstens zo complex is als het in detail meten van één werkplek binnen een organisatiestructuur, geldt de redenering van Christis ook in dit onderzoek. Uiteindelijk heeft een deskundige gebruiker voor dit onderzoek dus het functiemodel nodig, een toelichting op de gebruikte theorie (te vinden in hoofdstukken twee tot en met vier) en een beknopte handleiding met een stappenplan, met de lijst van standaard data over structuur en de (innovatie-) prestaties van de organisatie en tenslotte wellicht enkele aanwijzingen hoe het functiemodel in diverse organisaties te gebruiken.

5.3.5 Het scoren van een organisatiestructuur is niet mogelijk

Na het maken van een systematische beschrijving is in een advies- of herontwerp het moment gekomen om de structuur te beoordelen. De vraag is in welke termen de diagnost het oordeel geeft en of er mogelijk een objectieve getalsmatige score te geven is. Dat laatste zou kunnen dienen als een rapportcijfer wat voor het management van de organisatie een herkenbare indicatie van de kwaliteit van de structuur kan zijn en van de noodzaak tot actie. De onderzoeker zou mede op basis van die rapportcijfers de verschillende structuren kunnen vergelijken en zich daarbij wellicht concentreren op de structuren met de hoogste scores.

Diverse standaardinstrumenten komen door de antwoorden op de gesloten vragen te vertalen in een score of door antwoorden op n-punts Likertschalen te laten geven, uiteindelijk tot een totaalscore die als beoordeling dient. Er bestaan, naast enkele van de al genoemde innovatie-audit, voorbeelden van organisatiebrede instrumenten voor (zelf-)diagnose die op grond van een verzameling stellingen en de individuele scores uiteindelijk tot een totaalscore komen, in de vorm van een ontwikkelingsfase per deelgebied en één voor de hele organisatie. Drie voorbeelden van dit soort instrumenten zijn het 'Capability Maturity Model' (CMM), het 'Portfolio, Programme, Project management maturity' model (P3M3) en het INK-Managementmodel (INK, nu meer een merknaam, betekende ooit Instituut Nederlandse Kwaliteit).

De doorontwikkeling van het CMM die 'Capability Maturity Model Integration for development' (CMMI® for development v1.2) heet, is verder ontwikkeld voor een software-ontwikkelorganisatie door het Software Engineering Institute van de Carnegie Mellon University (Carnegie Mellon University 2002). Naar de mate waarin processen beheerst verlopen kent het een eindscore in vijf niveaus (CMMI Product team 2006:76). Het 'P3M3' is ontwikkeld door het 'Office of Government Commerce' in Verenigd Koninkrijk en geeft een score in vijf niveaus naar de mate van procesbeheersing (OGC 2008:10). Tenslotte is het derde voorbeeld het door het Instituut Nederlandse Kwaliteit (INK) ontwikkelde INK-Managementmodel met (alweer) vijf fasen die de volgende namen kregen:

- 1 "produktgeoriënteerd
- 2 procesgeoriënteerd
- 3 systeemgeoriënteerd
- 4 ketengeoriënteerd
- 5 totale kwaliteit" (Hardjono & Hes 1994:64-71)

Het lijkt een aardig idee om in navolging van deze instrumenten bij de operationalisering van het functiemodel ook tot zo'n serie stellingen te komen, die na invulling resulteren in een cijfer op een vijfpuntsschaal naar de mate waarin functies ingevuld zijn. Het is vooral 'aardig' omdat het, net als rapportcijfers, tot de verbeelding spreekt bij de medewerkers en het management van de beoordeelde organisatie, zeker als men die in een soort benchmark zou kunnen vergelijken met de scores van andere organisaties. Interessant is echter dat in het in 2008 vernieuwde INK- Management-

model de vijf fasen vervangen zijn door een score op een schaal van 1 tot en met 10 (INK 2008). Uit de ervaring bleek dat er weinig zinvolle discussies ontstonden in de groep managers en medewerkers die de zelfbeoordeling van hun organisatie uitvoerden en elkaars scores bediscussieerden om tot een gezamenlijke score te komen. De vraag of de organisatie op één van de gebieden nu toch nog in fase 2 of al net in fase 3 kan worden ingedeeld, is niet zo relevant en daarom is die indeling verlaten.

Dat er van dit model verschillende branche specifieke varianten zijn ontwikkeld, geeft overigens aan dat het moeilijk is universele meetinstrumenten te maken met een operationalisering van begrippen die in elke branche passen en dit pleit eveneens voor maatwerk.

Deze modellen zijn algemeen bedrijfskundig van karakter, in grote aantallen organisaties toegepast en er bestaan cursussen om het beoordelen te leren. Hierdoor is onder gebruikers in organisaties een gezamenlijk referentiekader ontstaan, waarbinnen scores betekenis hebben gekregen. Door aan de hand van het model verbeteringen door te voeren scoren organisaties steeds hoger en de state of the art ligt nu bij een hogere score. Bovendien verwerken de organisaties van de makers van genoemde instrumenten het voortschrijdend inzicht in nieuwere versies van hun modellen, zoals de ISO dat bij de normen op allerlei gebied doet.

In een op het functiemodel gebaseerd instrument zouden de R&D-generaties verwerkt moeten worden (Roussel et al. (1991), Miller & Morris (1999), Chiesa (2001), Nobelius (2004)) en de vijf opeenvolgende 'generaties' van innovatiemodellen vanaf de jaren 1950 (Rothwell (1994), Ortt & Van der Duin 2008:524) evenals de vier stadia van volwassenheid voor een productontwikkelingsproces (Goffin & Mitchel 2005:254).

Dit voortschrijdend inzicht impliceert dat een scoremogelijkheid in een instrument eist dat het in de loop der tijd aangepast moet worden, want het lijkt niet waarschijnlijk dat er na het bereiken van een vijfde fase, niveau of generatie, dan wel het behalen van een 10 als rapportcijfer voor de structuur door een organisatie, niets meer te verbeteren zal zijn.

In dit onderzoek gaat het echter niet over een breed instrument voor zelfdiagnose als het INK-managementmodel waar al heel veel ervaring mee is, maar om een diagnose van een organisatiestructuur door een deskundige met behulp van een nieuw, op theorie gebaseerd functiemodel. Een scoresystematiek veronderstelt daarbij een standaardinstrument, een universele operationalisering en een eenduidige beoordeling en dat past niet bij de keuze voor kwalitatief onderzoek en maatwerk per organisatie bij het operationaliseren van het functiemodel.

Dus het idee van een rapportcijfer of score is 'aardig', maar hier niet realiseerbaar.

5.3.6 Het beoordelen van een organisatiestructuur

Aangezien het ontwikkelde functiemodel de noodzakelijke en voldoende functies en relaties daartussen bevat voor levensvatbaarheid, is het ontbreken van een functie of van een relatie al een diagnostische vaststelling over die structuur. Als de functie Verkennen toekomst-I4 niet wordt vervuld, zou het symptoom daarvan, namelijk de

afwezigheid van radicale innovatieprojecten in de portfolio, moeten optreden. Deze beoordeling is echter binair: wel of niet aanwezig. In de organisatiepraktijk zal het zo absoluut niet liggen. Functies en relaties kunnen informeel vervuld worden, respectievelijk aanwezig zijn, ook al zijn ze niet in de formele structuur toebedeeld noch in functieomschrijvingen vastgelegd.

Een logische en eenvoudige vervolgvraag als een functie, bijvoorbeeld Voortbrengen-V1, formeel is toebedeeld aan een aantal individuele medewerkers of aan enkele afdelingen met medewerkers, luidt: Hoe goed is de functie dan toebedeeld? Die vraag is niet zo eenvoudig te beantwoorden om twee redenen. De eerste heeft te maken met de eenduidigheid van begrippen en de tweede met het bestaan van functioneel equivalente oplossingen.

Om de eerste reden te illustreren kan een organisatie als voorbeeld dienen met drie afdelingen binnen Voortbrengen-V1 die zijn ingedeeld gebaseerd op drie bewerkingen, een functionele indeling. De Sitter oordeelt dat een functioneel geconcentreerde structuur 'slecht' is (parameter 1). Maar als dit nu drie hele speciale, hightech bewerkingen zijn, de klanten bij het bedrijf komen om haar 'state-of-the-art' technische prestaties en alle orders voor het bedrijf slechts één van de drie bewerkingen vereisen, dan zou ook De Sitter erkennen dat de op het eerste gezicht functionele indeling in dit (speciale) geval samenvalt met een productstroomsgewijze indeling en dat het oordeel erover op macro-niveau dus 'goed' moet luiden.

Wanneer in de high-tech organisatie binnen deze drie hoofdafdelingen nog subafdelingen zijn, moet er ook op meso-niveau een oordeel geveld worden. En zijn die verder in groepen verdeeld dan moet er een oordeel op microniveau gegeven worden. Overigens hanteren zowel De Sitter (1998) als Kuipers et al. (2010) het begrip micro-niveau maar ze bedoelen respectievelijk de taakgroep en het individu. Dit is verwarrend en bij grotere organisaties moet een ontwerper meestal meer dan twee keer splitsen om op groepen met een optimale omvang uit te komen, zodat hij met macro-meso-micro-niveau al snel niveau-aanduidingen tekortkomt. Door de niveaus met een cijfer aan te duiden, macro-niveau met een 1, is dit op te lossen.

De productiestructuur binnen Voortbrengen-V1 beoordelen door één op De Sitter's eerste parameter gebaseerd item als:

'Geef de score 1 voor een functionele structuur in de uitvoering (maximale splitsing en deling) tot maximaal 5 voor een productstroomsgewijze structuur (minimale splitsing en deling). Score: __ '

is gelet op het voorgaande geen goede optie. Het voorbeeld illustreert de noodzaak dat een gebruiker van het functiemodel grondige kennis van de achterliggende theorie moet hebben en voldoende kennis over de organisatie moet opdoen. Want alleen dan kan de gebruiker deze structuur (door)zien (Keuning & Wolters 2007): deze structuur lijkt functioneel, maar is in dit geval een hele goede stroomsgewijze keuze. Daarbij moet hij bij elk niveau van taakverdeling in de productiestructuur een oordeel over de kwaliteit ervan kunnen geven. Wanneer op concernniveau zeer zelfstandige Divisies zijn gevormd is dat een goede keuze uit het oogpunt van com-

plexiteitsreductie (score 5). Zijn die Divisies vervolgens functionele bureaucratieën, zoals in Mintzberg's voorbeeld (1993:216), dan valt het oordeel op dit tweede ontwerpniveau juist negatief uit (score 1). En wat voor score moet men geven op dit tweede niveau als sommige divisies functioneel (score 1), weer andere stroomsgewijs zijn opgedeeld (score 5) en nog enkele ertussenin (score 2)? Een gemiddelde score voor parameter 1 per niveau of gemiddeld over de verschillende niveaus op de schaal van minimale tot maximale arbeidsdeling is betekenisloos.

Bij het beoordelen van de besturingsstructuur aan de hand van De Sitters parameters vier tot en met acht gelden enigszins vergelijkbare overwegingen. De scheiding tussen uitvoeren en regelen (parameter 4) kan per aspectregeling verschillen, waarbij de regeling van productkwaliteit eerder aan de vakman op de vloer wordt overgelaten dan de regeling van de financiële of logistieke aspecten, waarvan diezelfde vakman het mogelijk prima vindt dat hij dat niet hoeft te regelen. De scores per aspectregeling optellen en middelen leidt net als bij de productiestructuur tot een betekenisloos getal.

Zo wijst het voorgaande op het feit dat de begrippen bij dit onderzoek gedefinieerd moeten worden in het licht van de achterliggende theorie en dat de eventuele definities die een organisatie zelf hanteert eigenlijk niet relevant zijn. Omdat bedrijfseigen definities kunnen afwijken van die van andere organisaties en die van de onderzoeker, leiden ze bij enquêtes (schriftelijk, gesloten vragen) zeker tot misverstanden en dus tot minder relevante antwoorden. Ook daarom zijn mondelinge interviews op de locatie de aangewezen methode van dataverzameling om aan de hand van het functiemodel een organisatiestructuur te beschrijven en dient de onderzoeker de respondent mee te nemen in zijn eigen begrippen die onder andere in het model zitten dat als ordeningsschema dient (Christis 1998:62).

De tweede reden die het beantwoorden van de vraag 'Hoe goed is de functie dan toebedeeld?' compliceert, is gelegen in het feit dat er vrijwel altijd diverse functioneel equivalente invullingen van een functie mogelijk zijn; er is nu eenmaal niet zo iets als een 'one best way' voor organisatiestructurering (Tushman & Anderson 1997:vi). Dan hangt een keuze voor een van de opties af van de strategische doelen die een organisatie zichzelf stelt en/of van de persoonlijke voorkeuren van de beslissers. Wil ze bijvoorbeeld een 'fast-follower' zijn waar het technologische innovatie betreft, dan valt de keus op een structuur voor de innovatiefuncties die snelle besluitvorming en korte doorlooptijden bevordert en bij Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2 is het vermogen om vernieuwingen snel te implementeren een criterium waar de structuur aan moet voldoen. Heeft de organisatie bijvoorbeeld een autoritaire op control gerichte persoon aan de top, dan is een keuze voor een stroomsgewijze structuur met een sterke decentralisatie van de bevoegdheden, hoe wenselijk dat ook moge zijn, niet waarschijnlijk (Kets de Vries & Miller 1984, Muskens 2002, Kets de Vries 2004).

Deze twee redenen maken dat beoordelingscriteria niet of nauwelijks in een voorgedrukt, algemeen bruikbaar en compact beoordelingsinstrument op papier zijn te vangen.

Zelfs een modulaire digitale enquête zou een forse, complexe verzameling 'als A dan B'-regels moeten bevatten om alle contingente factoren erin op te nemen. De organisatie-ontwerpaanpak van Burton en Obel (en DeSanctis) illustreert dit punt (Burton & Obel 1995, Burton, DeSanctis & Obel 2006/2011, Burton et al. 2008). Zij hebben, juist om met die complexiteit om te gaan, het softwarepakket 'OrgCon' ontwikkeld. Ze noemen het 'an organization theory-based, executive validated software program' en het begint met 'some 60 questions about the case or real-world organization to create a database' (2006:i). En als men die zestig vragen heeft beantwoord, komt er een resultaat uit dat de huidige structuur beoordeelt in termen van configuraties die in het verleden bij ongeveer overeenkomende contingenties in onderzoek zijn waargenomen. Dit doet denken aan de waarschuwing bij beleggingsfondsen dat aan resultaten uit het verleden geen garanties voor de toekomst mogen worden ontleend. Structuren uit het verleden hoeven voor een innovatief bedrijf met vernieuwende werkwijzen, dat als brancheleider erkenning geniet, geen goede keus meer te zijn.

De voorgaande twee vragen, hoe is de functie toebedeeld en hoe goed is die toedeling, duiden in eerste instantie op de invulling 'op papier', op hoe een functie uit het model in het formele ontwerp van de organisatie is uitgewerkt. Daarna komt de vraag of een functie of relatie die in het formele structuur ontbreekt, misschien toch spontaan is opgepakt. Dat medewerkers meer doen dan wat in hun (door de tijd achterhaalde) functieomschrijving staat, komt immers voor en daarmee moet de onderzoeker rekening houden. Espejo en Harnden formuleren het zo:

"Structure is defined by the parts and the communication channels actually existing (and not by the parts and the lines of authority formally defined by an organization chart)" (Espejo & Harnden 1989:79).

Vervolgens komt de vraag op: 'Hoe goed vervullen degenen die formeel met een functie of relatie belast zijn of deze informeel opgepakt hebben, die functie?'. Die is zeker van belang voor de organisatie zelf. De beoordeling van het functioneren van het personeel valt echter buiten het kader van het functiemodel, waarmee primair de feitelijk bestaande structuur wordt gediagnosticeerd. De structuur kan individueel disfunctioneren overigens wel mede veroorzaken; als die de werkplek verbindt met een voor een normaal individu niet te overzien aantal afstemmingsrelaties met andere werkplekken in de organisatie, ofwel als de structuur onnodig complex is. De kwaliteit van de arbeid, zoals De Sitter die beschrijft in de balans tussen werkdruk en regelvermogen, speelt hier omdat een lage kwaliteit van de arbeid problemen veroorzaakt die in de prestaties van de organisatie tot uiting kunnen komen (1998:19-28).

Vanwege de twee genoemde redenen is het niet mogelijk om het beoordelen van een structuur in een standaardinstrument in te bouwen. Het is voor een deskundige wel mogelijk om een eerste oordeel te geven over een structuur van een organisatie met behulp van het functiemodel (functies wel of niet (in)formeel vervuld) en bijvoorbeeld

op basis van de parameters van De Sitter, door te kijken naar de mate van scheiding en splitsing. En in tweede instantie kan een deskundige een structuur nader beoordelen in het licht van onder andere de strategische doelen en de stijl van leidinggeven in de onderzochte organisatie.

5.3.7 Structuur en (innovatie-)prestaties

In de voorgaande paragraaf is vooral het beoordelen van een structuur vanuit kennis over structuren besproken. De structuur is echter een middel om de organisatiedoelen te realiseren. Galbraith, Downey en Kates stellen dat een leider, die volgens Collins (2001) cruciaal is, drie even belangrijke hefboomen heeft om verandering te bewerkstelligen in zijn organisatie. Dat zijn de keuze van strategie en visie, de keuze van de leden van het topmanagement en het ontwerpen van de organisatie. Ze constateren:

“All levers are equally important but organization is frequently the lever given the least attention.” (Galbraith et al. 2002:ix)

Goold en Campbell formuleren het belang van structuur zo: ‘organization design can have a profound impact on strategy implementation’ (Goold & Campbell 2002:xii). Dit impliceert dat wanneer een organisatie haar eigen doelen niet of maar ten dele realiseert, haar structuur daarvan een mogelijke oorzaak is.

Bij een diagnose moet daarom aandacht zijn voor de doelen en de streefwaarden die de organisatie zichzelf daarvoor oplegt en de mate waarin ze die haalt (De Leeuw 2000:464). Bijvoorbeeld vanuit aandeelhoudersperspectief zijn groei van de omzet en winstgevendheid belangrijke doelen. Met betrekking tot innovatie kan een organisatie zich ten doel stellen elke twee jaar een radicale innovatie te introduceren. Het beoordelen van de doelrealisatie is mogelijk zonder te vergelijken met andere organisaties. Dat levert een absoluut oordeel over de prestaties van de te diagnosticeren organisatie. Het is daarbij denkbaar dat een diagnost in de structuur diverse fouten aan kan wijzen, maar dat de organisatie (desondanks) haar, misschien niet al te ambitieuze doelen bereikt en andersom, dat een bedrijf met een goed sociotechnisch doordachte structuur toch in ernstige problemen raakt door bijvoorbeeld een omzetsdaling van 50-60% als gevolg van een economische crisis. Wanneer het gaat om het ontwikkelen van concrete structuurontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur, het opheffen van lacune 1 in de moderne sociotechniek, speelt ook de relatieve prestatie een rol. De vraag is dan namelijk welke structuurvariant ‘beter’ is. Stel dat er twee organisaties zijn met een verschillende innovatiestructuur en dat ze beide hun innovatiedoelen bereiken. Dan zijn er twee effectieve structuurvarianten en volgt de vraag welke dan het meest efficiënt is, dat wil zeggen die doelen met de minste kosten en offers bereikt (In 't Veld 1994:295-303). Benchmarking is een bekende aanpak om organisaties te vergelijken en de prestatie-audit van Van Breukelen et al. (1997) is daarvan een voorbeeld.

Een probleem daarbij is dat organisaties niet precies dezelfde doelen zullen hebben en op grond daarvan ook verschillende prestatie-indicatoren zullen hanteren. Om

geen appels met peren te vergelijken, moet de onderzoeker hiervoor een universele lijst met indicatoren hebben en de indicatoren van een organisatie daarin omrekenen of vertalen. Daarbij is het nog zo dat niet alle doelen in kwantitatieve prestatie-indicatoren vertaald zullen zijn en organisaties ook kwalitatief geformuleerde doelen nastreven. Omdat er op het organisatieniveau een raamwerk als de balanced scorecard is, dat enige ordening in de prestaties aanbrengt, lijkt een universele lijst wel op te stellen. Ook over innovatieprestaties en indicatoren daarvoor bestaat zoveel literatuur dat er al brede audits uit zijn samengesteld (Radnor & Robinson 2000, Pauwels et al. 2004, Martensen et al. 2007). Dit probleem is in principe wel op te lossen, maar dit vraagt een hoeveelheid werk die nutteloos wordt als uit de test blijkt dat het maken van vergelijkbare structuurbeschrijvingen niet lukt. Daarom valt dit buiten de scope van dit onderzoek.

Maar er is nog een tweede en lastiger probleem. Om te mogen concluderen dat het de structuur is die het verschil in prestatie verklaart tussen twee (of meer) organisaties, zou een onderzoeker op zoek moeten naar paren bedrijven die uitsluitend in hun structuur verschillen (Pettigrew et al. 2001:701). Dat lijkt onbegonnen werk, want in de paarsgewijs vergelijkende studies van Collins en Porras (1997) en Cobbenhagen (1999) zijn er, ondanks de zorgvuldige selectie op overeenkomsten, toch verschillen in de structuur en andere aspecten van de geselecteerde organisaties. Die verschillen in de andere aspecten kunnen de prestaties eveneens beïnvloeden en voor de causale relatie tussen deze twee structuren en de prestaties van de twee bedrijven is dan geen hard bewijs. Omdat kwantitatief onderzoek met de bestaande operationalisering van structuur tot nog toe geen eenduidige resultaten heeft opgeleverd, is dit probleem niet binnen de scope van dit onderzoek op te lossen. Zodra de test bij heel diverse organisaties succesvol verlopen is, kan het vervolgonderzoek hieraan wel bijdragen. Wanneer de verzameling cases namelijk zo groot is geworden dat er homogene deelverzamelingen in zijn te onderscheiden om onderling te vergelijken qua structuur, verandering en prestaties, zoals Pettigrew et al. (2001:701) aanbevelen, zou dat uiteindelijk mogelijk kunnen leiden tot nieuwe operationalisering van de organisatiestructuur en de productiestructuur waarbij deze wel naar sociotechnische maatstaven adequaat in beeld worden gebracht en die geschikt is om kwantitatief te onderzoeken.

Omdat de test allereerst aan het licht moet brengen of het maken, beoordelen en vergelijken van structuurbeschrijvingen mogelijk is, worden de absolute en relatieve prestaties van de organisaties die deelnemen hierbij niet systematisch in beeld gebracht. Pas als de test slaagt is de tijdsinvestering te verantwoorden die nodig is voor de ontwikkeling van een standaardset van prestatie-indicatoren van een organisatie als geheel en op het gebied van innovatie in het bijzonder.

5.3.8 Eisen aan de gebruiker

Hierna is een adviseur of onderzoeker als deskundige gebruiker het uitgangspunt, die het ontwikkelde functiemodel in organisaties toepast. Dat sluit niet uit dat ook een

team de gebruiker kan zijn; bijvoorbeeld het managementteam aangevuld met enkele professionals uit hun organisatie. Zo'n team kan de eigen organisatiestructuur ook doorlichten met het functiemodel. Dan moeten de leden zich wel eerst in de achterliggende theorie verdiepen. Met de bedrijfskundige kennis die managers meestal bezitten en eventueel een deskundige adviseur als docent of procesbegeleider is dat mogelijk. Tegenover het nadeel dat die studie hen tijd kost, staat het voordeel dat ze door het bestuderen van het functiemodel en de theorie erachter een gemeenschappelijk denkkader krijgen om zinvol over de structuur van de eigen organisatie te denken, te spreken en te oordelen, om van daaruit tot gezamenlijk ontwikkelde verbeteringen te komen.

Om het hier ontwikkelde functiemodel te kunnen toepassen, moet de gebruiker de onderliggende theorie over (sociale) systemen en over organisatiestructuurontwerp volgens de moderne sociotechniek goed kennen, begrijpen en het er volgens Christis bovendien mee eens zijn (1998:14). Minder noodzakelijke eigenschappen zijn er ook. Om bedrijven tot deelname in zijn onderzoek te bewegen is acquisitie- of verkooptalent en zeker ervaring hiermee nuttig. Vanzelf spreekt verder dat ervaring met het houden van interviews de gebruiker helpt om dit efficiënter te doen. Ervaring in of met veel organisaties en hun eigen jargon kan helpen om sneller dezelfde taal te spreken met respondenten en door ervaring met (structuur)problemen ziet de gebruiker de kritische punten in een structuur sneller en beter. Wanneer de gebruiker kennis van de branche heeft en misschien over de concurrenten van het onderzoeksobject, alsmede van de 'technologie' van het primaire proces, in de brede betekenis van Thompson (2003:51/6) en in engere zin van de technische hulpmiddelen die bij de primaire transformatie van invoer tot producten en diensten in gebruik zijn, komt hem dat bij onderzoek en advies zeker van pas om de aangetroffen structuur in het juiste perspectief te kunnen plaatsen en deze mede in het licht van de strategie en de overige contingente factoren te kunnen beoordelen.

Al genoemd is dat een gebruiker attent moet zijn op het feit dat organisaties andere definities hanteren van de begrippen over structuur, van termen die in het model voorkomen en van innovatie. In een dienstverlenende organisatie, die geen afdeling met de naam 'Engineering' of 'R&D' heeft, kunnen medewerkers bijvoorbeeld denken dat men niet innoveert, want 'innovatie gaat toch over nieuwe technologische producten'. Een andere organisatie kan haar sociaal-organisatorische veranderprojecten niet als innovatieprojecten beschouwen, maar die 'gewoon erbij doen'. Binnen één organisatie kunnen verschillende respondenten ook nog afwijkende ideeën hebben. En het organogram gelijk stellen aan de structuur van de organisatie komt in de praktijk ook voor. De gebruiker moet hier tijdens de voorbereiding en kennismaking en later tijdens de interviews voortdurend alert op zijn om de kans op misverstanden te reduceren.

Toekomstige gebruikers moeten de achterliggende theorie kennen om het operationaliseren van het functiemodel voor elk concreet geval zelf te kunnen doen. Dit van

Christis (1998) overgenomen uitgangspunt van een deskundige gebruiker elimineert de noodzaak om tevoren een uitgebreide (modulaire) operationalisering te maken om een standaardinstrument te krijgen. De handleiding voor het operationaliseren die volgens hem bij 'een instrument' hoort kan pas na de test tot stand komen.

De voorgaande overwegingen in paragraaf 5.3 vormen een illustratie van een stelling van De Leeuw:

"Een groot deel van de methodologische literatuur sluit niet goed aan bij de behoeften in de bedrijfskunde. Dat komt onder meer omdat in de literatuur veel aandacht wordt besteed aan de methodologie van theorievorming." (De Leeuw 2005:3).

Zijn boek gaat vooral over bedrijfskundig praktijkonderzoek, waar de bijdrage aan het oplossen van een praktijkprobleem centraal staat. Van der Zwaan citeert (1990:3) met instemming de stelling van De Leeuw dat 'bruikbaarheid' een goed criterium is voor de opzet van methodologisch verantwoord bedrijfskundig onderzoek (De Leeuw 1990b:2). De Leeuw stelt dat methodologie van bedrijfskundig onderzoek samen te vatten is met de term 'netjes werken' (De Leeuw 1990b:9) om zowel praktisch relevante als wetenschappelijk verantwoorde kennis te produceren. De beoogde test van het model is enerzijds niet direct gericht op theorievorming, zodat de methodologische literatuur niet direct aansluit en anderzijds ook niet op het oplossen van concrete bedrijfsproblemen, zodat De Leeuw's aanbevelingen niet aansluiten, maar zijn gebod 'netjes werken' wordt wel nageleefd.

5.4 Een stappenplan voor toepassen van het functiemodel

Voor adviseurs en onderzoekers zijn in de literatuur diverse stappenplannen te vinden die functioneren als een leidraad voor het onderhanden project. Voor toepassen van het functiemodel kan een stappenplan van vergelijkbare instrumenten als eerste benadering houvast geven bij de uitvoering van de test. In het voorgaande is het WEBA-instrument als voorbeeld genomen. De stappen die Christis voor de uitvoering van een diagnostisch WEBA-onderzoek beschrijft zijn:

- Stap 0 oriënteren en voorbereiden,
- Stap 1 inventariseren, verzamelen van informatie en beschrijven,
- Stap 2 beoordelen,
- Stap 3 rapporteren,
- Stap 4 maatregelen voorstellen (Christis 1998:61/9).

Voorafgaand aan Stap 0 heeft de organisatie dan al besloten dat er een WEBA-onderzoek moet komen en de onderzoeker gecontracteerd.

Hoewel het aantal stappen en de namen ervan varieert per auteur komen deze vijf stappen op hoofdlijnen overeen met de (eerste) stappen van een advies-, diagnose- of onderzoekstraject. Bijlage F geeft een overzicht van de geraadpleegde titels over diagnosticeren en adviseren. Hier volstaan een drietal verwijzingen. Van Aken et al. (2007) verwijzen voor praktijkonderzoek naar de 'regulatieve cyclus', een basisvorm

die Van Strien heeft beschreven en ook wel 'DOVE-cyclus' heet. Deze basisvorm heeft vijf fasen die starten wanneer een 'problem mess' of probleemkluwen om ontwarren vraagt:

1. vaststellen van het probleem,
2. analyse en diagnose (D),
3. ontwerpen van verbetermaatregelen (O),
4. invoeren ervan (V, veranderen) en
5. evalueren van het effect (E) (Van Aken et al. 2007:8,13).

Block (1981:24/9) geeft, als tweede, in 'Flawless consulting' twaalf fasen voor adviseren en Kerklaan tenslotte deelt daarbinnen het diagnosestellen zelfs op in tien stappen (1992:19,111). Organisaties slaan bij innovatieprojecten (Tidd et al. 2005:68) de laatste fase, die van evaluatie of 'learning', nogal eens over, of ze zoeken slechts de zondebok als er iets mis is gegaan (96) of zien het slechts als 'optional' (2001:19). Omdat adviestrajecten, waarbij ook oplossingen ingevoerd worden, te zien zijn als sociale innovatieprojecten is de veronderstelling aannemelijk dat de evaluatie er ook hier wel eens bij inschiet.

De stappen van Christis eindigen met 'maatregelen voorstellen' en dat is een (voor-) Ontwerpstap. Het ligt voor de hand dat de organisatie daarna zelf de maatregelen nader detailleert en invoert en mogelijk het effect evalueert, waarbij de WEBA-diagnost al of niet zijn verdere ondersteuning kan geven.

De stappen die de gebruiker van het functiemodel doorloopt, zijn uit het bovenstaande af te leiden. In dit onderzoek gaat het niet om één werkplek, maar om de organisatiestructuur, de verzameling van werkplekken die ontstaat door de gekozen arbeidsdeling en die door middel van coördinatie doelgericht functioneren. Waar een probleem de aanleiding vormt voor een WEBA-analyse, zie stap 1, hoeft dat niet zo te zijn voor het toepassen van het functiemodel. Het onderzoeken en/of adviseren van één organisatie met behulp van het functiemodel bestaat uit een aantal stappen, waarbij eerst onderzoek aan de orde komt.

Een onderzoeker die besloten heeft een meervoudige vergelijkende casestudie te doen is het startpunt. Hij zal eerst de criteria voor 'geschikt' moeten formuleren waaraan deelnemende organisaties moeten voldoen en dan een lijst van potentieel geschikte organisaties opstellen. Hoe hij tot de criteria en een lijst komt blijft hier buiten beschouwing. Een organisatie die zich spontaan meldt met een adviesvraag kan op de lijst als die aan de criteria voldoet.

Hierna is de tweede stap de acquisitie door het benaderen van de organisaties op de lijst en die kan eindigen met 'geen belangstelling' of in een (mondelinge) overeenkomst tussen de onderzoeker en deze organisatie.

Van een organisatie die wil deelnemen moet de gebruiker algemene kenmerken te weten komen. Ook stellen organisatie en onderzoeker dan vast welke medewerkers geïnterviewd zullen worden.

Die gegevens en inzicht in de rol van de respondenten in de organisatie heeft hij

nodig om in stap vier het functiemodel op maat te kunnen operationaliseren. De rol van een respondent bepaalt mede over welke functies uit het model hij de meeste vragen kan beantwoorden. De afspraken voor de interviews kan hij dan (laten) maken. Dan volgt de vijfde stap waarin hij middels interviews de data verzamelt en eventueel documenten krijgt waarin de organisatie de structuur heeft beschreven of die andere gegevens bevatten.

Na stap zes, het uitwerken en analyseren van de verzamelde data door de onderzoeker, volgt stap zeven, de rapportage (schriftelijk, mogelijk gevolgd door een presentatie en discussie) met de beschrijving van de structuur en het zonodig verbeteren wanneer het commentaar uit de organisatie daar aanleiding toe geeft. Samenvattend zijn er bij onderzoek met het functiemodel de volgende stappen per organisatie:

1. identificeren van een geschikte organisatie,
2. acquisitie: oriëntatie op en contracteren van een organisatie,
3. algemene gegevens verkrijgen en vaststellen respondenten,
4. nadere oriëntatie, operationaliseren en voorbereiden van dataverzameling,
5. houden van interviews en verkrijgen van documenten,
6. uitwerken verkregen data tot structuurbeschrijving,
7. rapporteren structuur, bespreken en zo nodig bijstellen en aanvullen van de structuurbeschrijving en overige gegevens.

De onderzoeker doorloopt deze stappen bij het gekozen aantal organisaties en hij zal in de praktijk bij verschillende organisaties tegelijk bezig zijn, maar in verschillende fasen. Voor elke organisatie is stap zeven de laatste, maar de onderzoeker gaat na afronding van de zeven stappen bij alle deelnemende organisaties verder met stap 8: het beoordelen en onderling vergelijken van de beschreven organisatiestructuren. Het resultaat daarvan op schrijven in een artikel of rapport is onderzoeksstap 9. De deelnemende organisaties ontvangen tenminste het rapport. De veronderstelling is dat op deze wijze een aantal vergelijkende casestudies uitgevoerd zullen worden. Single casestudies, bijvoorbeeld in de vorm van diagnostische afstudeerprojecten uitgevoerd, kunnen aan de verzameling cases worden toegevoegd en daarmee vergeleken worden, indien de minimaal vereiste gegevens van de betreffende organisatie zijn gedocumenteerd.

Na verloop van tijd zullen de concretere ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur uit de resultaten van de verschillende casestudies zijn af te leiden en dan is met het uitvoeren van stap 10 lacune 1 in de moderne sociotechniek uiteindelijk ingevuld. Mogelijk komen hieruit bovendien nog de vooralsnog hypothetische karakteristieke innovatiestromen naar voren.

De vervolgstappen samengevat:

- 8 cases vergelijken (per vergelijkende casestudie),
- 9 vergelijking rapporteren aan organisaties en artikel publiceren (per vergelijkende casestudie),

10 cases uit alle vergelijkende of single casestudies gezamenlijk vergelijken en ontwerprichtlijnen formuleren.

Een (commerciële) adviestoepassing kent om te beginnen dezelfde zeven stappen, die qua inhoud iets verschillen. Een adviseur kan bijvoorbeeld wat minder kieskeurig zijn bij het selecteren van geschikte organisaties, omdat hij die niet hoeft te vergelijken. Bij de contractering speelt geld een rol wat in de (mondelinge) overeenkomst van de onderzoeker niet het geval hoeft te zijn. De adviseur heeft verder alleen die gegevens nodig die hem in staat stellen zich een beeld te vormen van de structuur en de structuurgerelateerde problemen die de organisatie ervaart om daarop zijn diagnose te baseren. Als een integraal herontwerp maken en invoeren het doel van het adviestraject is, zal hij wellicht meer details van de productiestructuur en de operationele lagen van de besturingsstructuur nodig hebben dan de onderzoeker die uit de vergelijking de ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur en de aansluiting ervan op de productie- en operationele besturingsstructuur wil destilleren. Het is voorts denkbaar dat hij stap 7, het terugkoppelen van de structuurbeschrijving, achterwege laat en meteen een diagnose stelt en daarop aanbevelingen baseert om vervolgens dat als geheel te presenteren. Omdat de adviseur doorgaans de hele DOVE-cyclus doorloopt en een blijvende verandering ten goede in de organisatie het doel is, moet hij de aanpak van de stappen 3 tot en met 7 en eventuele volgende stappen veranderkundig doordenken. Een keuze maken tussen de expertbenadering of een meer participatieve aanpak hoort hierbij. Het voert hier te ver om er nader op in te gaan en volstaan wordt met verwijzen naar de volgende titels over organisatieadvies: Kubr (1980), Block (1981), Nathans (1991) en De Caluwé & Vermaak (2006).

Dat een commerciële adviseur die het model gebruikt meer data verzamelt dan hij voor zijn adviesproject nodig heeft en daar een single casestudy van maakt die in de vergelijkende studie meegenomen kan worden, ligt niet zo voor de hand. Andersom kan een onderzoeker, die op grond van zijn beoordeling van de structuur aan de organisatie suggesties voor verbetering doet, optreden als adviseur en zo analoog aan WEBA-stap 4 een eerste ontwerpstap uit de DOVE-cyclus toevoegen aan de aanpak. Dit volgt eveneens op stap 7 en wat hij in onderzoeksstap 8 doet is hiervoor ten dele bruikbaar. Als de onderzoeker dat kan aanbieden, kost hem dat wel extra tijd per case, maar de acquisitie kost vermoedelijk minder tijd en moeite, omdat hij de potentiële deelnemers enig profijt van hun deelname kan bieden in de vorm van een advies.

5.5 Zoeken en selecteren van de testbedrijven

Het stappenplan dat gebruikt kan worden in de praktische toepassing van het functiemodel kan voor de test gehanteerd worden. De eerste stap van de test is het identificeren van daarvoor geschikte organisaties.

Om het functiemodel te kunnen testen is de medewerking van vijf organisaties nodig. Dit aantal komt voort uit de overweging dat daarmee enerzijds voldoende variatie aan bedrijven is te krijgen om het functiemodel in uit te proberen en anderzijds omdat de

gehele test dan nog binnen de beschikbare tijd uit te voeren is; een pragmatisch argument (Swanborn 1996:59). Bij elk deelnemend bedrijf is namelijk een acquisitie-gesprek nodig en er zijn, afhankelijk van de omvang en andere overwegingen, vier tot tien interviews nodig om gegevens over de structuur in voldoende mate van detail te verkrijgen. Zo leidt de keus voor vijf bedrijven tot evenveel acquisitie- en kennismakingsgesprekken, vergeefse acquisities niet meegerekend en moeten tussen de 20 en 50 interviews worden gepland, voorbereid, gehouden en uitgewerkt. Het zijn 5 kennismakingen en 29 interviews met 30 respondenten geworden.

In paragraaf 5.3.2 is vastgesteld dat een test bij organisaties die in allerlei opzichten verschillen de voorkeur heeft. Yin beschrijft de pilot case study en dat komt overeen met een test en daarvoor stelt hij 'In general, convenience, access, and geographic proximity can be the main criteria for selecting the pilot case or cases.' (Yin 2003:78). Omdat de test niet bedoeld is om nieuwe theorie op zal leveren is theoretical sampling voor de selectie van organisaties, zoals Eisenhardt (1989) en Eisenhardt en Graebner (2009) beschrijven, niet vereist. Naast de al genoemde diversiteit zijn hier wel nadere criteria af te leiden voor de selectie van organisaties, dus de vijf organisaties zullen geen random sample uit bijvoorbeeld de Gouden Gids zijn. De volgende criteria zijn geformuleerd:

- minstens 100 medewerkers en maximaal ongeveer 1000; beneden de 100 medewerkers moeten alle functies wel vervuld worden, maar is de structuur te simpel, terwijl organisaties boven de 1000 medewerkers met hun doorgaans complexere structuren vooral meer dataverzameling vereisen zonder dat dat meerwaarde heeft voor het beantwoorden van de testvragen,
- in Nederland gevestigd, zo mogelijk in de buurt van Nijmegen (provincies Gelderland, Overijssel, Limburg en Noord-Brabant); een pragmatisch criterium opdat de reistijd en de reiskosten beperkt blijven (Swanborn 1996:59),
- in de industrie (subcodes: algemeen, automotive); deels vanwege de voorkeur van de onderzoeker op grond van opleiding en ervaring (zie CV achterin), maar ook omdat bedrijven in deze sector en in de gekozen grootteklassen ongeveer vanaf deze ondergrens al een aparte afdeling Productontwikkeling of Engineering hebben en er zo sprake is van een aparte afdeling voor productinnovatie en daarin is een, nog kleine, innovatiestructuur binnen de structuur zichtbaar.

Met deze criteria is gezocht in de database van bedrijven waarop de Radboud Universiteit is geabonneerd: 'www.company.info'. Hier kwamen ongeveer 116 bedrijven uit naar voren. Die zijn verder bekeken en daarbij is geselecteerd op:

- een eigen product (met bijbehorende diensten), engineer to order of kleinserie waarbij maatwerk mogelijk is; deze organisaties zijn vanuit innovatie- en structuurperspectief extra interessant omdat hier een vermenging tussen innoveren en voortbrengen kan optreden als klantenwensen bij een order het ontwikkelen van iets nieuws noodzakelijk maken (Simonse 1998:26),
- zelfstandig en onafhankelijk (familie-)bedrijf; omdat dan de functie Doelen bepalen-C4 geheel binnen het system in focus vervuld wordt.

Vervolgens bleven 44 bedrijven over die nader zijn geanalyseerd op:

- langer dan 10 jaar bestaand; als blijk van levensvatbaarheid en succes wat onder andere aan een voldoende mate van innovativiteit en innovatiesucces toegeschreven kan worden,
- innovatief imago; beoordeeld op basis van informatie op de eigen website en wat via google naar voren kwam, meestal via de sites van tijdschriften en kranten of een brancheorganisatie. Denk aan de nominatie als 'gouden gazelle' in een competitie van het Financieel Dagblad of toekenning van een (regionale) innovatieaward.

Deze laatste twee criteria zorgen voor een homogene selectie van de cases op het aspect innovatiesucces, wat als afhankelijke variabele te beschouwen is vanuit de veronderstelling dat de invloed van de structuur daarop onderzocht wordt. Aangezien het om een test gaat zijn de waarschuwingen van Swanborn tegen deze wijze van selecteren niet van toepassing (1996:64-6).

Uit de 44 bedrijven kwam met deze laatste twee criteria een shortlist tot stand, waarvan in december 2009 om te beginnen de wat kleinere bedrijven zijn benaderd, omdat de structuur daar simpeler is en dat maakt het begin van de test wat eenvoudiger. Per telefoon is het voorstel toegelicht en in overleg kon daarna aan de juiste collega per e-mail een document met het voorstel en een nadere toelichting toesturen voor intern beraad (zie Bijlage G.1). Het voorstel was tweeledig met de vraag "Wilt u meedoen aan het onderzoek 'Slimmer innoveren' en in ruil daarvoor gratis advies krijgen over uw organisatiestructuur in het algemeen of de organisatie van innovatie in het bijzonder?"

Dit leverde twee telefonische afzeggingen op en vier afspraken voor een acquisitie- en kennismakingsgesprek bij geïnteresseerde bedrijven om de onderzoeksopzet nader toe te lichten. Drie bedrijven wilden daarna meedoen en het vierde was in het gesprek positief, maar meldde na enkele dagen dat de interviews pas na mei 2010 mogelijk zouden zijn vanwege 'belangrijke interne ontwikkelingen'. Op dat moment leek dat te laat en is voor de test verder gezocht naar andere bedrijven. Hernieuwd contact begin 2011 leverde overigens alsnog twee afstudeerprojecten met betrekking tot de (innovatie-) structuur op; bij dit bedrijf en bij een zelfstandige dochteronderneming. Deze twee en nog een aantal andere opdrachten, waarin afstudeerders het ontwikkelde functiemodel toepassen, zijn onderdeel van het vervolg op deze test, maar nog niet afgerond bij het afsluiten van dit boek.

Een vierde bedrijf, dat vanwege de vestigingsplaats niet in de eerste selectie was terechtgekomen, verzorgde een workshop op het congres van de studievereniging Synergy dat op 10-02-2010 plaatsvond en legde de deelnemers een probleem met de organisatie van innovatie voor. Het voorstel aan de inleiders om deel te nemen aan de test viel in goede aarde.

Het vijfde bedrijf was aanvankelijk vanwege het grote aantal medewerkers buiten de selectie gebleven en hiermee bestond al een relatie en dat was aanvankelijk een reden om het niet belasten met nog weer een verzoek om medewerking aan een onderzoek. Eind maart 2010 is het bedrijf toch benaderd en in overleg met de contactpersoon van dit bedrijf is besloten bij zijn divisie, volgens hem de innovatiefste van de twee, de test uit te voeren, omdat daar de vraag hoe innovatie te organiseren het meest actueel is. Gezien de grote zelfstandigheid van de twee divisies en de omvang van ongeveer 580 medewerkers voldoet de deelnemende divisie aan de hiervoor genoemde criteria.

De vijf deelnemende bedrijven dragen vanwege de anonimiteit in het vervolg schuilnamen die als acroniem een verwijzing bevatten naar het product of een kenmerk van de organisatie om ze makkelijker te onthouden. Ze staan eenvoudigweg in de volgorde waarin ze hebben toegezegd om mee te doen aan het onderzoek, omdat elke andere sortering net zo willekeurig is.

- Eline: '**E**lektrotechnische **i**nstallatie **e**ngineers'
- Leon: '**L**ean **o**nderneming'
- Ezra: '**E**deler **Z**aad met **R**öntgen en **A**ndere technieken'
- Rik: '**R**ijdende **I**nnovatieve **K**ranen'
- Amelie: '**A**llerlei **m**aritieme **e**lektrotechnische **i**nnovatieve **e**ngineeringsprojecten'

5.6 Uitvoering van de test en de wijze van data verzamelen

De test bij de vijf bedrijven verliep in grote lijnen volgens de zeven stappen die in paragraaf 5.4 zijn beschreven, waarbij stap 1, de selectie van organisaties in de vorige paragraaf aan de orde is geweest. De uitvoerder van de test is de auteur en die voldoet aan de eisen die het gebruik van het model stelt aan kennis en ervaring van een gebruiker.

- stap 2: acquisitie: oriëntatie op en contracteren van een organisatie -

In het kennismakingsgesprek lag bij Leon, Rik en Amelie de vraag of het bedrijf zou deelnemen nog open en was er sprake van een acquisitiesprek. Bij Ezra was er al persoonlijk contact geweest en was de toezegging voor deelname al per mail gedaan. Tijdens een deel van de kennismakingsdag was het nieuwe hoofd HRM (respondent 1) ook aanwezig. De contactpersoon van Eline bleek tijdens het gesprek het besluit tot deelname al op voorhand genomen te hebben: 'Als we iemand kunnen helpen, dan doen wij dat.'. Bij Amelie waren twee contactpersonen aanwezig en in tegenstelling tot de andere contactpersonen zijn zij ook respondent in een dubbelinterview. Een rondleiding door het bedrijf maakte bij Eline, Ezra en Rik deel uit van de kennis-making en vond bij Leon aansluitend op een interview plaats.

De acquisitie- en kennismakingsgesprekken zijn voorbereid door de website van het bedrijf te bestuderen, via www.company.info jaarverslagen te downloaden en met behulp van google te kijken wat er buiten de eigen site nog over het bedrijf te vinden

was op internet. Zo ontstond bij de onderzoeker al een beeld van de bedrijven en hun producten, markten, processen, innovaties en geschiedenis. Tijdens de kennismaking konden hierdoor gerichtere vragen worden gesteld over het bedrijf, haar geschiedenis en haar innovaties. Van deze gesprekken zijn aantekeningen gemaakt.

- stap 3: algemene gegevens verkrijgen en vaststellen respondenten -

Na het besluit om deel te nemen hebben de contactpersonen de vraag aan de onderzoeker geformuleerd waarover ze als tegenprestatie zijn advies wilden hebben en zijn in overleg de respondenten gekozen. Daarna kon een secretaresse in elk van de bedrijven de afspraken gaan plannen (zie tabel 5.6.1).

De data voor alle afspraken werden in de praktijk vrijwel geheel gedicteerd door de agenda's van de contactpersonen en de respondenten.

Tabel 5.6.1 Praktische testgegevens

Nr.	Schuil-naam	# interviews	Kennismakings-gesprek op:	Data interviews
1	Eline	4	12-01-2010	19/2 en 12/3
2	Leon	7	08-02-2010	17/2 en 24/2
3	Ezra	4	02-04-2010	10/5 en 28/5
4	Rik	5	06-05-2010	26/5 en 4/6
5	Amelie	9	27-04-2010	7/6, 8/6, 10/6, 11/6, 14/6 en 28/6
	totaal:	29		

- stap 4: nadere oriëntatie, operationaliseren en voorbereiden van dataverzameling -

Nadat de afspraken rond waren is aan de respondenten per mail een toelichting op het interview gestuurd (zie Bijlage G.2). Daarin stonden het doel van de onderzoeker, de definities van innoveren en verbeteren en het functiemodel en een beknopte toelichting erop en daarnaast de specifieke vraag die de contactpersoon van het bedrijf had gesteld aan de onderzoeker waarover de organisatie advies wilde ontvangen.

De individuele interviews en het éne dubbelinterview bij Amelie zijn aan de hand van de functie van de respondent(en) en de vraag van het bedrijf voorbereid, gebruikmakend van de zelf verzamelde informatie over het bedrijf en die tijdens het kennismakings-gesprek met de contactpersoon was verkregen. Als basis voor de interviews diende het functiemodel en een aan elke respondent aangepast protocol (basis zie Bijlage G.3). De functie die een respondent in het bedrijf vervult (zie Bijlage G.4) bepaalt over welke functies uit het model *hij* het meeste weet en ook of, en op welke wijze, het probleem achter de adviesvraag van de organisatie *zijn* werk beïnvloedt. In plaats van '*hij*' en '*zijn*' uit de vorige zin moet in twee gevallen '*zij*' en '*haar*' staan; bij Leon-respondent 3, de directiesecretaresse en bij Amelie-respondent 7.2, de Coördinator business development en innovatie.

- stap 5: houden van interviews en verkrijgen van documenten -

Tijdens het kennismakingsgesprek zijn soms documenten meegegeven of is toezending per email afgesproken en uiteraard verstrekke de contactpersoon mondeling allerhande informatie over het bedrijf. Bij enkele interviews zijn naderhand ook nog documenten verstrekt door enkele respondenten.

In elk interview moesten alle functies en hun (in)formele organisatorische realisering in het bedrijf aan de orde komen. De volgorde waarin de functies uit het model zijn bevraagd, verschilde per respondent om ervoor te zorgen dat die eerst vragen over het hem meest vertrouwde terrein van zijn eigen werk kon beantwoorden. Tegen het eind van de interviews, die vijf tot zeven kwartier duurden, is telkens met het functiemodel op A4 afgedrukt erbij nagelopen of alle functies ook besproken waren. Afhankelijk van de adviesvraag van het bedrijf zijn bij de daarvoor relevante functies uit het model extra vragen gesteld. Het probleem waar de onderzoeker als tegenprestatie voor deelname een advies over zou geven is deels bij het bespreken van de functies en deels apart aan de orde gesteld in de interviews. De interviews zijn daarmee als open en semi-gestructureerd te karakteriseren.

Meestal waren er twee tot vier interviews op één dag gepland en in dat geval was het maar beperkt mogelijk om informatie uit een eerder interview op die dag bij de latere interviews te gebruiken of te checken (zie Bijlage G.4). Als er voldoende tijd tussen twee interviewseries zat om de eerste interviews al (deels) uit te werken, zijn de antwoorden van de eerste respondenten systematischer gebruikt om in de tweede serie door te vragen op onduidelijkheden of interessante punten.

Alle interviews zijn met een digitale memorecorder opgenomen ten behoeve van de verdere uitwerking, die ten dele pas na het houden van interviews bij een ander testbedrijf kon starten. De geluidsbestanden in MP3-format zijn gekopieerd op de PC en er is een back-up van op een losse harde schijf.

- stap 6: uitwerken verkregen data tot structuurbeschrijving -

Na afronding van de geplande interviews is aan de hand van de verkregen documenten, de informatie uit de kennismakingsgesprekken, de indrukken uit de rondleiding en de opnamen van de interviews per bedrijf een document opgesteld met drie delen, te weten:

1. de algemene gegevens en de respondenten en andere bronnen met betrekking tot het bedrijf,
2. de beschrijving van de structuur aan de hand van het functiemodel en
3. het antwoord op de vraag die het bedrijf met betrekking tot haar organisatie-structuur had gesteld en soms nog wat aanvullende punten als ongevraagd advies.

Om van interviewopname naar het document te komen zijn twee routes overwogen. De eerste is het maken van een volledig transcript van elk interview, vervolgens alle

relevante quotes door middel van knippen en plakken hersorteren naar de functies uit het model en daarna die van alle respondenten van één bedrijf ook per functie samenvoegen en dat uiteindelijk redigeren tot een lopend verhaal. De tweede route gaat uit van de gewenste structuur van het document met daarin de functies als hoofdstuktitels. Tijdens het beluisteren wordt de opname telkens stilgezet om een korte passage bij de juiste functie(s) uit te werken met een code voor de respondent. Na het uitwerken van alle interviews kan redactie tot een lopend verhaal plaatsvinden. De routes leiden tot een gelijkwaardig resultaat. Omdat de tweede route niet vereist dat de typist de spreker bij kan houden (wat zelfs bij afspelen op halve snelheid nog niet lukte) en afwisselender is (luisteren, nadenken, typen, soms terug en nogmaals luisteren en wat verbeteren, enzovoorts) en daardoor de kans op RSI bij de auteur vermindert, is daarvoor gekozen.

- stap 7: rapporteren en zo nodig bijstellen -

De opgestelde documenten zijn aan de contactpersonen gemaild, met de vraag dit met de respondenten te controleren, eventuele fouten te corrigeren, nadere vragen over het adviesgedeelte te stellen en desgewenst een afspraak te maken voor een presentatie van de resultaten door de onderzoeker aan de contactpersoon, respondenten en mogelijk andere belanghebbenden bij het advies.

6 De praktijktest van het functiemodel

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de praktijktest die in de periode december 2009 tot en met juni 2010 bij vijf bedrijven is uitgevoerd om de vraag te beantwoorden of het functiemodel bruikbaar is om systematische structuurbeschrijvingen mee te maken en daarop per bedrijf een diagnose te baseren en de beschreven structuren te vergelijken.

Bij de vijf bedrijven zijn 5 kennismakingsgesprekken geweest en 29 interviews gehouden met 30 respondenten.

6.1 Kennismaking met de testbedrijven

De vijf deelnemende bedrijven worden zoals hiervoor (paragraaf 5.5) al is aangegeven met acroniemen aangeduid.

In deze paragraaf komen eerst wat algemene gegevens van de bedrijven aan bod bij wijze van eerste kennismaking.

Tabel 6.1.1 geeft enkele kenmerken van de bedrijven. Ze staan in de tabellen en in de paragrafen hierna in de volgorde waarin ze medewerking hebben toegezegd.

Tabel 6.1.1 Kerngegevens van de bedrijven

Nr.	Schuil-naam	Product	Hoofd-vestiging in	# vest.	# mw
1	Eline	elektrotechnische installaties procesindustrie	Noord Brabant	3 / 5	120
2	Leon	trailers, OEM-modules en industriële toelevering	Gelderland	1	130
3	Ezra	zaadveredeling	Noord Holland	11	300
4	Rik	rijdende kranen	Noord Brabant	1	140
5	Amelie	elektrotechnische installaties in vaartuigen	Gelderland	9	580

- type bedrijf en het product -

Eline en Amelie zijn engineer to order bedrijven, ook wel 'project based companies', die elektrotechnische installaties ontwerpen en realiseren voor verschillende toepassingen of markten en ze doen ook onderhoud aan dergelijke installaties, die meestal door henzelf zijn geleverd.

Leon en Rik leveren per order meestal één trailer respectievelijk kraan. Daarbij kan de klant uit combinaties van standaardopties kiezen en tevens is op verzoek en tegen betaling maatwerk mogelijk. Leon heeft bovendien in het OEM-segment nog langlopende kleinserieproducten (tot ongeveer 10 per week) en is actief in de industriële toelevering. Beide bedrijven verlenen ook service op de eigen vestiging. Rik gaat bij storingen naar de klant toe en voert in een aparte hal ook complete revisies aan haar oudere kranen uit.

Ezra werkt batchgewijs en is een innovatieve nichespeler die zaad veredelt en wereldwijd actief is. Tussen het oogsten van zaad bij de zaadbedrijven en het zaaien ervan door boeren, tuinders en bloemkwekers zijn diverse behandelingen mogelijk die meerwaarde aan een partij zaadjes toevoegen. Denk aan het selecteren en verwijderen van de niet-vruchtbare zaadjes, het zaad met hulpstoffen tot een mechanisch zaaibaar bolletje maken, plantbeschermingsmiddelen in die bolletjes opnemen en de zaadjes of bolletjes een onderscheidende kleur geven (in de huisstijl van het zaadbedrijf, als indicatie van de behandeling e.d.). Een partij te behandelen zaad gaat naar een vestiging van Ezra en daarna terug naar de klant of op de gewenste wijze verpakt naar diens (groot-)handelspartners.

- het aantal vestigingen en medewerkers -

Leon en Rik hebben één vestiging en werken voor de verkoop aan buitenlandse klanten met agenten en dealers.

Eline heeft haar drie grootste vestigingen en haar klanten in Nederland, maar ook een kleine afdeling met CAD-engineers in India en een samenwerkingsverband met een panelenbouwer in Tsjechië en dat zou je als twee buitenlandse vestigingen kunnen tellen.

Ezra heeft twee vestigingen in Nederland en negen erbuiten om de klanten daar te bedienen.

Amelie tenslotte heeft drie vestigingen in Nederland en zes vestigingen in het buitenland, deels voor lokale klanten en deels in verband met het verplaatsen van productie naar lagelonenlanden.

Het aantal medewerkers is een indicatie omdat de bedrijven afhankelijk van pieken in het (bij Eline en Amelie projectmatige) werkaanbod veel personeel en ZZP-ers inlenen en (nog) niet in vaste dienst nemen.

- eigendom en ouderdom -

Zelfstandige bedrijven van deze omvang zijn vaak familiebedrijven en alleen Ezra vormt hierop een uitzondering met als aandeelhouders zeventien managers en medewerkers en een participatiemaatschappij. De eigenaren en het jaar van oprichting staan in tabel 6.1.2.

De leeftijd van de bedrijven loopt op het moment van dataverzameling uiteen van 23 tot 110 jaar. Ezra wijkt op dit punt enigszins af omdat het is voortgekomen uit een innovatieproject dat een Nederlands zaadbedrijf in 1963 startte. In 1968 is een afdeling opgericht die het resulterende product ging maken en verkopen. In 1989 is Ezra als zelfstandig dochterbedrijf apart gezet van de moeder. Enige tijd nadat het moederbedrijf was overgenomen, dreigde verkoop aan een partij waar het management van Ezra geen vertrouwen in had. Vijf managers zijn in 2002 in staat gesteld een Management Buy Out (MBO) te doen. In 2007 zijn in een tweede MBO-ronde door nog 12 medewerkers aandelen van de participatiemaatschappij overgenomen.

Tabel 6.1.2 Eigendom van de bedrijven

Nr.	Schuil-naam	Eigenaar zijn	Jaar van oprichting	Leeftijd in 2010
1	Eline	3 DGA's, 2 ^e generatie	1959	51
2	Leon	1 DGA, 2 ^e generatie	1959	51
3	Ezra	apart als afdeling verzelfstandigd als dochter 1 ^e MBO door 5 managers i.s.m. bank 2 ^e MBO nu 65% bij 17 mw, 35% bij bank	1968 1989 2002 2007	42
4	Rik	1 DGA, oprichter	1987	23
5	Amelie	1 DGA, 4 ^e generatie	1900	110

Bijzonder bij Eline is dat de holding-BV ook 51% van de aandelen bezit in een bedrijf dat één van de DGA's zelf had opgericht voor hij in het familiebedrijf stapte. Hij is nu algemeen directeur van zowel het installatiebedrijf als zijn bedrijf en verdeelt zijn aandacht gemiddeld 50/50 over beide bedrijven.

Amelie is één van de twee divisies van een elektrotechnisch engineering- en installatiebedrijf. Omdat de holdingstaf klein is en de beide divisies zeer zelfstandig zijn, kan het als zelfstandig bedrijf beschouwd worden. Wel is de DGA lid van het managementteam van beide divisies (als 'non-executive').

Leon en Rik behoeven op dit punt geen nadere toelichting.

Juridisch gezien hebben de vijf bedrijven een vergelijkbare structuur met een overkoepelende BV die 'holding' of 'groep' heet, met daaronder BV's per vestiging en/of activiteit.

- economische crisis; blijven innoveren -

De economische crisis die veel bedrijven sinds 2008 parten speelt heeft, zoals onderstaande tabel 6.1.3 kort schetst, invloed op drie van de vijf bedrijven. Een

Tabel 6.1.3 De economische crisis in de testbedrijven

Nr.	Schuil-naam	Invloed van de crisis op de testbedrijven
1	Eline	nog geen grote invloed op aantal orders
2	Leon	van 2008 60 mln. omzet naar 30 mln.; in 2009 gedwongen ontslagen
3	Ezra	geen invloed, zelfs optimistische scenario overtroffen
4	Rik	duidelijk minder orders, korte levertijd, geen inleners of ZZP-ers meer, kort na de interviews zelfs een faillissement voor een deel van de BV's
5	Amelie	iets minder orders, veel lager % succes op offertes

verklaring voor het geringe effect op Eline is dat het segment en het soort projecten waarop ze zich richt (nog ?) niet geraakt was. Bij Ezra zorgt een aantal succesvolle innovaties en acquisities voor meer omzet en haar plaats in de voedselketen maakt haar ook minder gevoelig voor de conjunctuur.

De vijf bedrijven blijven ondanks de crisis toekomstgericht aan het werk en zijn met diverse innovaties en investeringen bezig en de belangrijkste daarvan staan in de volgende tabel 6.1.4. De nieuwbouw van Leon vormt een investering ter grootte van ongeveer 6% van de omzet van 2009. Ezra heeft 14% van de medewerkers, ongeveer 42, in onderzoek en productontwikkeling. Bij Amelie is dat 3% (9 fte) van de formatie in Nederland maar daar zit ook een deel van de innovatie verborgen in de normale orderstroom, de projecten voor klanten. Het illustreert hun innovatieve imago en maakt dat ze terecht als deelnemer zijn geselecteerd voor de testfase van dit onderzoek. Kort na de interviews moest Rik in juni 2010 het faillissement aanvragen van een deel van de werkmaatschappijen en daarmee kwam een groot deel van het personeel (ongeveer 100 van de 140) zonder werk. Rik heeft vanaf juli op kleinere schaal een doorstart gemaakt met verkoop, service en nieuwbouw en per september 2010 alweer vijf nieuwe kranen verkocht.

Tabel 6.1.4 Belangrijkste recente innovaties

Nr.	Schuil-naam	innovaties en investeringen
1	Eline	nieuwe vestigingen in voorbereiding nieuwe release CAD-systeem
2	Leon	nieuw type trailer (ecocombi) nieuwbouw en concentratie alle activiteiten op één locatie
3	Ezra	overnames nieuwe vestigingen nieuwe behandelingen uitbreiden centrale researchgroep
4	Rik	geheel nieuwe 3-assige kraan met hybride aandrijving opzet verkooporganisatie Europa
5	Amelie	heroverwegen structuur en marktbenadering diverse proof-of-concept-projecten van duurzame technologie professionaliseren engineeringfase & nieuwe release CAD-systeem aanpak van organisatie van innovatie

De volgende vijf paragrafen (6.2 tot en met 6.6) zijn aan de individuele bedrijven gewijd. De beschrijvingen beginnen telkens met een karakterisering (subparagraaf 1) en enkele bevindingen over de innovatieprestaties (subpar. 2). Dan volgen de Voortbrengingsfuncties en daarbij komt het aantal lagen van de structuur aan de orde (subpar. 3). Voortbrengen V1 komt als eerste omdat die functie de productiestructuur omvat. Daarna zijn de Innovatiefuncties aan de beurt met om te beginnen Innoveren-I1, de innovatie-productiestructuur (subpar. 4). Tot slot komen de vier Centrale functies

aan de orde. Daarbij krijgt Continu verbeteren apart aandacht omdat het systematisch werken aan verbeteren in alle processen van groot belang is voor het verbeteren van de prestaties van een organisatie (Womack & Jones 2003) en voor het creëren van verander- en innovatiebereidheid bij medewerkers (Bessant 2003). Christensen wijst op enkele studies die het belang illustreren. De helft van de kostenreductie bij de productie van rayon kan niet aan formele projecten of wijzigingen worden toegeschreven. En de productiviteits-verbeteringen in de olieraffinage door kleine verbeteringen waren vele malen groter dan die door de oorspronkelijke innovatie (Christensen 1992 in Burgelman ea 2001:150). Fagerberg schrijft dat men continuous improvement ook wel met incrementele of marginale innovatie aanduidt en dat 'It is a widely held view, however, that the cumulative impact of incremental innovations is just as great (if not greater), and that to ignore these leads to a biased view of the long run economic and social change (Lundvall et al. 1992).' (Fagerberg ea 2005:8). Het is een centraal concept en daarom past de beschrijving ervan het beste bij de behandeling van de Centrale functies (subpar. 5).

Dan is de beschrijving compleet en volgt een samenvatting met een beknopte diagnose van de structuur van het bedrijf met waar nodig een kort advies dat de richting van de oplossing aanduidt (subpar. 6). Het voert in het kader van dit onderzoek te ver om dieper op de diagnoses en adviezen in te gaan. De bevindingen en adviezen zijn uiteraard wel conform de afspraken met een nadere toelichting aan de bedrijven voorgelegd.

Na de bedrijfsbeschrijvingen volgt paragraaf 6.7 met de vergelijking van de vijf beschreven structuren in de drie groepen functies uit het model. Paragraaf 6.8 gaat dan vergelijkenderwijs in op de vijf diagnoses. Daarna kan in 6.9 de vraag beantwoord worden of het functiemodel is geslaagd voor de test en tenslotte komt de vraag aan de orde of de test aanleiding geeft om in het model iets aan te passen.

Omdat 'project' zowel op een innovatieproject kan slaan als met name bij Eline en Amelie op een projectmatig te realiseren klantenorder, zal waar 'project' verwarring kan opleveren orderproject of innovatieproject gebruikt worden.

6.2 Eline

'Elektrotechnische installatie engineers'

6.2.1 Karakterisering van Eline

Eline is een familiebedrijf met drie broers, zonen van de oprichter, als de huidige eigenaren. De oudste twee namen de zaak in 1988 over en de jongste is er in 1994 bijgekomen. De jongste is nu algemeen directeur. Hij besteedt de helft van zijn tijd aan Eline en de andere helft aan een heel ander bedrijf.

Het bedrijf heeft zich ontwikkeld van een elektrotechnisch installateur die vooral 220 V-installaties in huizen en kleine bedrijfsgebouwen deed en een winkel had, tot een engineeringbedrijf dat actief is op het gebied van het detailontwerp, de realisatie, de nazorg en het onderhoud van elektrotechnische proces- en gebouwinstallaties.

Eline doet dat vanuit drie vestigingen met in totaal ongeveer 120 eigen medewerkers en maakt waar nodig in orderprojecten gebruik van inleners. Dit gebeurt vooral in de montagefase en op inleenpieken kunnen er evenveel eigen als ingeleende monteurs actief zijn op een orderproject.

6.2.2 Innovativiteit en levensvatbaarheid van Eline

De leeftijd van het bedrijf, de groei van de laatste jaren en de verschuiving van de aandacht naar hoogwaardiger activiteiten illustreren zowel de levensvatbaarheid als de innovativiteit van Eline.

De groei is af te meten aan het aantal medewerkers dat van ongeveer 25 eind 1997 is toegenomen tot 120 begin 2010. Het openen van nieuwe vestigingen in Nederland (1998, 2000) en in het buitenland (2003, Tsjechië en 2007 India) houdt hiermee verband. Het openen van nieuwe vestigingen is als organisatorische innovatie te zien en ook het verkrijgen van het ISO9000-certificaat en het invoeren van functiebeschrijvingen en -waardering valt hieronder.

Hoewel een engineeringbedrijf geen eigen product heeft, is het soort installaties dat men levert wel veranderd, zodat er van productinnovatie sprake is. Het projectplan om te leren hoe de installaties aan een Manufacturing Execution System (MES) gekoppeld kunnen worden, wat een logisch vervolg is als er al SCADA-systemen (supervisory control and data acquisition) geleverd worden aan productiebedrijven, bevat een mix van product- en procesinnovatie. Deze ontwikkelingen hebben tot gevolg gehad dat naast de elektrotechnische ofwel hardware-engineers ook software-engineers in dienst kwamen en dat het engineeringdeel in de projecten groeide, wat als een mix van organisatorische en procesinnovatie is te zien.

Als voorbeelden van procesinnovatie met organisatorische consequenties is de panelenbouw bij de partner in lagelonenland Tsjechië te noemen, die een kostenvoordeel oplevert waar klanten graag van profiteren. Eén van de toekomstplannen is om in Slowakije een geheel eigen vestiging op te zetten. De groep CAD-engineers in India maakt de introductie van een nieuwe dienst mogelijk, het in CAD overtekenen van bestaande installatietekeningen, en moet kostenbesparing in het engineeringdeel van orderprojecten gaan opleveren. De introductie van een nieuwe versie van E-Plan, het CAD-pakket in deze branche dat Amelie ook gebruikt, is ook een procesinnovatie.

De innovaties en de groei van het bedrijf dateren van na 1997 en volgen met een lichte vertraging op de indiensttreding van de jongste broer in 1994. De respondenten zien hem als de innovatiemotor van Eline en hij illustreert het belang van de leider voor het succes van een bedrijf (Collins 2001, Hoving 2002).

6.2.3 Voortbrengingsfuncties van Eline

Eline kent qua productiestructuur (Voortbrengen-V1-Maken) op hoofdlijnen een geografische indeling, waarbij de drie Nederlandse vestigingen klanten in hun nabijheid bedienen. De vestigingen in India en Tsjechië zijn interne toeleveranciers aan de orderprojecten van respectievelijk CAD-werk (onderdeel van de engineering-fase) en panelen (begin realisatiefase).

Per vestiging is het maken voor wat de orderprojecten betreft in de segmenten ontwerp (engineering van hard- en software) en realisatie (montage) opgesplitst. Dit is ook als een functionele indeling in twee vakgebieden te zien en zelfs als geografische, omdat de engineering op de vestiging gebeurt terwijl de realisatie, afgezien van panelenbouw, op locatie bij de klant plaatsvindt. Binnen de groep monteurs zijn er ook die geheel of gedeeltelijk voor service inzetbaar zijn. Het KOOP van Eline is als Configure to Order (OP6/CtO, zie 4.1.7) te zien omdat de meest orderprojecten binnen de bestaande competenties blijven. Het aantal hiërarchische lagen is maximaal vijf met achtereenvolgens directeur, vestigingsleider, projectleider, voorman en monteur. Omdat de voorlieden en projectleiders vooral operationeel en projectmatig leiding geven en geen HR-verantwoordelijkheden hebben, is het mogelijk om van drie lagen te spreken.

Voorbereiden binnen Voortbrengen-V1 omvat acquisitie, uitbrengen van offertes en overleg over de eisen en wensen van de klant en het aanmaken van een projectnummer en het opstellen van een projectplan zodra een offerte een opdracht wordt. Hier zijn de vestigingsleiders, de projectleiders en de calculatie mee belast. Inkoop valt voor reguliere materialen onder raamcontracten waarbij Eline op afroep bestelt bij vaste leveranciers zodra het ontwerp gereed is. Bijzondere componenten kopen de inkoopers per project.

Ondersteunen van Voortbrengen-V1 blijft beperkt tot zorg voor gebouwen, voertuigen, gereedschappen en ICT waar geen voltijds functionele medewerkers voor zijn.

Regelen voortbrengen-V2 is afhankelijk van het regelaspect verschillend georganiseerd. Voor wat de kwaliteit betreft vertrouwt men op het vakmanschap van de (ervaren) monteurs, maar tegelijk is er in elk orderproject de inbedrijfstelling waarbij men het functioneren van de installatie apart test. Qua financiën is elke uitvoerende verantwoordelijk voor het zoveel mogelijk direct ofwel declarabel schrijven en het inleveren van de urenbriefjes. De projectleider is verantwoordelijk voor het financieel resultaat van zijn projecten en de vestigingsleider voor het geheel aan projecten van de vestiging.

De bemensing van het WerkOnderHanden (WOH) regelen de vestigings- en projectleiders ondersteund door de planner in een wekelijks planningsoverleg. Hierin besluit men tot inlenen, tenzij de andere vestigingen leegloop hebben, wanneer dat nodig is om de afgesproken planningen te halen.

Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 onderscheidt Eline niet van I3/I4; zie hierna.

6.2.4 Innovatiefuncties van Eline

Er is voor Innoveren-I1 geen aparte groep of afdeling met medewerkers die alleen innovatieprojecten uitvoeren. Per project bekijkt men of intern de capaciteit (kwaliteit en kwantiteit) beschikbaar is of door het vrijplannen van eigen mensen beschikbaar kan komen. Voor de duur van een innovatieproject werkt een medewerker dan in

deeltijd of uitsluitend mee in een innovatieprojectteam, om zich daarna weer geheel in orderprojecten in te zetten.

Bij innovatieprojecten is de projectleiding, Regelen innoveren-I2, vrijwel altijd in handen van een vestigingsleider, een projectleider of de manager Engineering en soms van de algemeen directeur. Operationele zaken met betrekking tot de innovatieprojecten bespreekt men in hetzelfde planningsoverleg als de orderprojecten.

Verkennen (toekomst-I4 en heden-V4) van de omgeving en het komen met projectvoorstellen (Plannen toekomst-I3 en heden-V3) is formeel alleen in de functieomschrijving 'vestigingsleider' opgenomen. De algemeen directeur ziet men als degene die met de exploratieve ideeën komt (Verkennen toekomst-I4). De ideeën om het bestaande beter te exploiteren (Verkennen heden-V4) komen behalve van de vestigingsleiders ook wel van de projectleiders. Eline maakt geen onderscheid in deze twee typen projectvoorstellen, maar als een idee slechts meer van hetzelfde is of verbetering brengt, zal men het 'gewoon doen' en er geen apart projectteam voor opstarten. Hooguit trekt men wel een projectnummer uit om de kosten en voortgang te bewaken.

6.2.5 Centrale functies en Continu Verbeteren bij Eline

Voor de geheugenfunctie (Onthouden-C1) is nog niemand echt verantwoordelijk, afgezien van het hoofd kwaliteit (een neventaak van één van de vestigingsleiders) die de procedures op standaard moet houden. Veel kennis is persoonsgebonden.

Regisseren-C2, ofwel de afstemming aangaande de invoering van de innovaties, ligt ook in het planningsoverleg. In het driemaandelijks directieoverleg stemt men de overige functies in tijd op elkaar af.

Balanceren-C3 van de portfolio aan projecten gebeurt in het MT enerzijds door de vuistregel van de Algemeen directeur om vijf innovaties onderhanden te hebben en anderzijds door zodra er een project vrijwel gereed is, het volgende te kiezen. Meestal kiest het MT dan uit een lijstje van onderwerpen waar op een laag pitje al wat voorwerk voor is verricht. De keuze valt op het onderwerp dat het MT op dat moment het meest aantrekkelijk vindt voor de commerciële korte termijn of dat op een wat langere termijn de meeste perspectieven biedt.

Voor Doelen bepalen-C4 is de algemeen directeur met de twee mede-aandeelhouders eindverantwoordelijk en de strategie is in de lijst van vijf innovatieprojecten impliciet beschreven. De drie vestigingsleiders zijn als MT-leden betrokken bij de strategievorming. Het uitdragen van de strategie gebeurt middels een presentatie op de personeelsbijeenkomsten annex -borrel die men voor de zomer en voor de Kerst houdt en via een stuk in het interne blad.

Continu Verbeteren krijgt wel enige aandacht in het overleg op de werkvloer vanwege de ISO9000-certificatie en in de toolboxmeetings die men houdt conform het VeiligheidsCertificaat Aannemers (VCA). Er is een procedure in het handboek om voorstellen ter verbetering in te dienen en de afhandeling te bewaken. Als de direct leidinggevende het idee de moeite waard vindt, maakt hij er ter bewaking een intern projectnummer voor aan. Het evalueren van vooral de grotere projecten zou volgens de respondenten wel meer aandacht mogen hebben.

In slechts twee van de 31 functieomschrijvingen staan expliciet op verbetering gerichte taken: 'innovatieve ideeën aanbrengen' (senior panelenbouwer) respectievelijk 'creatief denken' (vestigingsleider).

6.2.6 Samenvatting en Diagnose van de structuur van Eline

De respondenten zien de algemeen directeur als de motor achter de innovaties die de afgelopen jaren bij Eline zijn doorgevoerd en die het bedrijf van 'installatiebedrijf om de hoek' voor particulieren en kleine bedrijven tot innovatieve huisinstallateur van grotere klanten hebben omgevormd.

De huidige structuur en de werkwijzen passen nog niet helemaal bij de nieuwe omvang van het bedrijf en het veranderde soort projecten. Het is uit de snelle groei wel verklaarbaar en er wordt aan gewerkt.

Qua structuur is een probleem dat op de hoofdvestiging de span-of-control van de Vestigingsleider met 65 medewerkers erg groot is. Hoewel monteurs en engineers aan projectleiders rapporteren per orderproject en hardware-engineers daarnaast nog een Hoofd Engineering als tweede baas hebben, is de vestigingsleider voor alle personele aspecten als werving, beoordeling en opleiding verantwoordelijk. De andere vestigingsleiders hebben respectievelijk 25 en 15 medewerkers onder zich. Het vormen van groepen met een hanteerbare span-of-control is aan te bevelen.

In de productiestructuur, Voortbrengen-V1, is de opdeling in vestigingen logisch en als stroomsgewijze indeling te duiden omdat de vestigingen hun eigen klanten bedienen. Voor de projecten is de volgende stap een segmentering in ontwerp en realisatie die gelet op het verschil in opleiding en vaardigheden van engineers en monteurs onvermijdelijk is. De Voorbereidende taken verkoop, calculatie en inkoop zijn logisch afgesplitst op grond van dezelfde overweging.

Regelen voortbrengen-V2 kent twee lagen. De operationele laag is vooral toebedeeld aan de projectleiders, daarin ondersteund door de senioren onder de teamleden. De laag daarboven is voor alle aspecten over het gehele WOH toebedeeld aan de vestigings- en projectleiders. Voor Eline is het een adequate keuze. Wel komt de werkwijze met excellijsten, gelet op de huidige omvang van het WOH, nogal amateuristisch over.

De functies Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 zijn niet formeel toebedeeld en er zijn ook geen prestatienormen om het functioneren op dit punt te beoordelen.

Tabel 6.2.6 Structuur Eline

Functie	vervuld:	oordeel:	advies:
Voortbrengen-V1	formeel	span of control op hoofdvesting te groot;	PS herontwerpen
Regelen voortbrengen-V2	formeel	vermengd met Regelen innoveren-I2	scheiden en professioneler systeem invoeren
Plannen heden-V3	informeel	onvoldoende	formaliseren
Verkennen heden-V4	informeel	onvoldoende	formaliseren
Innoveren-I1	formeel	voldoende	projectaanpak professionaliseren
Regelen innoveren-I2	formeel	vermengd met Regelen voortbrengen-V2	scheiden en professioneler systeem invoeren
Plannen toekomst-I3	informeel	voldoende	formaliseren
Verkennen toekomst-I4	informeel	voldoende	formaliseren
Onthouden-C1	informeel	onvoldoende	gaan ontwikkelen
Regisseren-C2	informeel	voldoende	dit wijzigt als Regelfuncties (V2/I2) veranderen
Balanceren-C3	informeel	te weinig incrementele projecten	organiseren in samenhang met V3 en V4
Doelen bepalen-C4	informeel	voldoende	
Continu Verbeteren	informeel	onvoldoende	organiseren

Er is qua innovatieproductiestructuur geen aparte vaste groep medewerkers die alleen innovatieprojecten uitvoert, zodat Innoveren-I1 vervuld wordt door part-timers. Voor de duur van een innovatieproject maakt men medewerkers geheel of gedeeltelijk vrij van orderprojecten.

Het managementteam, bestaande uit de algemeen directeur en de drie vestigingsleiders, ondersteund door de planner, stuurt de innovatieprojecten en vervult Regelen innoveren-I2 op portfolioniveau. Op projectniveau is de trekker operationeel regelaar. De functies Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 zijn informeel ingevuld door de leden van het managementteam, waarbij de directeur de grootste rol heeft. De I-functies zijn gelet op de situatie voor dit bedrijf passend toebedeeld.

De directeur vervult Doelen bepalen-C4 met de mede-DGA's en de Vestigingsleiders. Het managementteam, bestaande uit de algemeen directeur en de drie vestigingsleiders, kiest innovatieprojecten en vervult Balanceren-C3 en bovendien Regisseren-C2. Dit past bij de omvang en de aard van het bedrijf.

Onthouden-C1 en continu verbeteren zijn niet formeel toebedeeld en krijgen informeel niet de aandacht die wenselijk is. Omdat men voor de evaluatiefase bij orderprojecten niet voldoende tijd neemt, leert en verbetert Eline minder dan mogelijk is.

In het WOH-overzicht staan zowel de orderprojecten als de innovatieprojecten, waardoor Regelen innoveren-I2 en Regelen voortbrengen-V2 door elkaar lopen. Dit maakt het lastiger om de innovatieportfolio apart te beoordelen op balans tussen projecten gericht op exploitatie en exploratie. De innovatieprojecten die zijn beschreven zijn eerder radicaal dan incrementeel van karakter en dat kan een symptoom zijn van het niet formeel invullen van Verkennen en Plannen heden (V4/V3). Samen met de constatering over Onthouden-C1 en Continu Verbeteren leidt dit tot de conclusie dat Eline door haar structuur op het punt van efficiencyverbetering van eenmaal ingevoerde meer radicale innovaties kansen laat liggen.

De tabel 6.2.6 vat het bovenstaande samen in een oordeel en een beknopt advies per functie.

6.3 Leon

'Lean onderneming'

6.3.1 Karakterisering van Leon

Leon is een familiebedrijf met een zoon van de oprichter als DGA. Deze zoon heeft het bedrijf in 2006 overgenomen van zijn moeder, een broer en een oom, die het bedrijf na het overlijden van de oprichter hadden voortgezet. Hij voegde het toen samen met zijn eigen bedrijf.

Leon is in 1959 als kachelsmederij opgericht en nadat Nederland op aardgas overstapte voor verwarming, is het zich op rollend materieel gaan toeleggen en vanaf de jaren 1980 ook op industriële toelevering. In 2008 is een bedrijf overgenomen met aanvullende competenties op het gebied van de zwaardere plaatbewerking. Er werken in 2010 nog ongeveer 100 medewerkers, nadat in 2009 in verband met de economische crisis een even groot aantal ontslagen viel.

Het bedrijf ontwerpt en levert containertrailers in verschillende varianten en een tanktrailer. Recent is samen met een carrosseriebouwer een eco-combi-trailer ontwikkeld. Het is daarnaast dealer van een Spaanse trailerfabrikant. Het verleent ook service en verkoopt reservedelen aan de trailerklanten. Bovendien levert het geheel geassembleerde modules voor ander rijdend materieel aan de fabrikanten daarvan (OEM-ers) en het is als toeleverancier actief (lasersnijden, kanten, lassen, assembleren). Ook voor de toelevering- en OEM-markt biedt men engineering en werkvoorbereiding aan omdat Leon beter dan de klant een goed maakbaar ontwerp kan maken.

6.3.2 Innovativiteit en levensvatbaarheid van Leon

Het bedrijf bestaat al ruim 50 jaar en heeft de crisis tot dusver overleefd mede dankzij een pijnlijke reductie (halvering) van het personeelsbestand. Het heeft een aantal

patenten en productinnovaties op zijn naam staan. Het laatste eigen product is het onderstel voor een lange zware vrachtwagen (LZV), ook wel met eco-combi aangeduid, die samen met een carrosseriebouwer is ontwikkeld. Na de opening van een nieuwe bedrijfshal in juni 2010 zijn alle werkzaamheden op één industrieterrein geconcentreerd en is de lay-out van het assemblageproces verbeterd. De hal heeft als optie om er een eigen trailerspuitery in onder te brengen. Na de invoering van lean, enkele jaren geleden, heeft men een eigen besturingssysteem ontwikkeld dat als een soort spin-off met een partner verder wordt ontwikkeld en op de markt gebracht. Leon is al met al te karakteriseren als een innovatief en ondernemend bedrijf.

6.3.3 Voortbrengingsfuncties van Leon

Leon is opgedeeld in een viertal BV's die als functionele afdelingen zijn te karakteriseren, te weten: Productie, Engineering, Automatisering en Verkoop & Service (van de trailers). Binnen Productie BV is de verkoop van modules en onderdelen ondergebracht. Werkvoorbereiding, een activiteit die volgt op engineering, valt onder Productie.

Onder Voortbrengen-V1-Maken vallen naast het produceren en assembleren (door Productie), tevens het leveren van service en de verkoop van reservedelen (door Verkoop & Service). Dit is een functionele opdeling, zij het dat Verkoop & Service alleen de trailers verkoopt en onderhoudt en niet voor de verkoop van modules en componenten verantwoordelijk is.

Binnen Productie valt Maken uiteen in drie functionele afdelingen Plaatwerk, Lassen en Assemblage, die in het proces op elkaar volgen (segmenten) en in totaal ongeveer 60 fte hebben. Voor service en reservedelen zijn ongeveer vijf mensen.

Voor de trailers is het KOOP met OP/6-CtO aan te duiden, omdat klanten uit opties kunnen kiezen. De modules assembleert men op (afroep)order en heeft het KOOP een andere positie in de stroom (OP3-AtO). Bij de reservedelen levert Leon ook componenten van toeleveranciers uit voorraad.

Het aantal lagen in de structuur is maximaal vijf in de productietak; DGA, Directeur productie BV, hoofden productie, voorlieden en medewerkers. De groepen per voorman bestaan sinds de afslanking in 2009 uit vier tot tien man.

Voortbrengen-V1-Voorbereiden omvat de verkoop, de engineering en de werkvoorbereiding als éénmalige activiteiten. Als een order voor één product (trailer) of één batch toeleveringsdelen is, dan is de planning en de administratieve en financiële afhandeling ervan ook éénmalig. Vooral bij de OEM-klanten komen raamcontracten met een langere looptijd voor, waarbij een afroeporder het signaal is om een productieorder te maken, wat via het ERP-systeem vrijwel geheel automatisch verloopt.

Voortbrengen-V1-Ondersteunen is organisatorisch vooral zichtbaar in de afdeling Logistiek binnen het Bedrijfsbureau van Productie. Die zorgt voor de magazijnen en

het transport van delen naar en van de spuitser en naar de klanten. Overige ondersteunende activiteiten als onderhoud machines en gebouw, pauzeruimte en catering zijn vooral neventaken verspreid over diverse medewerkers.

Regelen voortbrengen-V2 kent per regelaspect en per afdeling verschillende organisatievormen. Er is een kleine afdeling die dashboards assembleert die zelfsturend is en direct met de afnemer over planning en kwaliteit communiceert. In de andere afdelingen is de kwaliteit enerzijds 'ingebouwd' in NC-programma's of in lasmallen en anderzijds controleren de ervaren vaklieden zichzelf. De planning van capaciteit en levertijd, het bewaken van het WOH, is een gedeelde taak van het Bedrijfsbureau en de eerstelijns leidinggevendenden in Productie.

Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 ziet Leon niet apart van I4/I3; zie hierna.

6.3.4 Innovatiefuncties van Leon

Voor Innoveren-I1, het uitvoeren van innovatieprojecten, kiest men per project de geschikte medewerkers die soms uitsluitend aan één groot project werken (de projectleiders nieuwbouw). Engineering verdeelt de tijd tussen niet innovatieve éénmalige activiteiten voor bestaande en nieuwe producten (klantenoptie, detailleren bekend type product, productgebonden hulpmiddelen) en innovatieprojecten (recent de eco-combi-trailer). Voor proces- en sociale innovaties stelt men per project een projectleider aan en dat is meestal één van de leidinggevendenden. Indien nodig stelt men een team samen dat het project 'erbij' doet.

De operationele regeling van innovatieprojecten (Regelen innoveren-I2) is allereerst de verantwoordelijkheid van de projectleider. Afhankelijk van de omvang en het belang van het project zal deze aan één van de managers of de DGA zelf (nieuwbouw) rapporteren.

Er is een maandelijks overleg waarin het management (DGA en managers van de BV's), aangevuld met enkele andere medewerkers (sales engineer, directiesecretaresse), de voortgang van innovaties bespreken en deze groep, het 'Marketingoverleg' genoemd, beheert de innovatieportfolio. Er is een overzicht van de grotere projecten, maar men onderkent dat er nog diverse kleinere 'projecten' onderhanden zijn waar niet goed zicht op is. Het echt afronden en evalueren van innovatieprojecten laat nog te wensen over en het aantal lopende projecten vindt men aan de hoge kant.

De functies Verkennen (V4/I4) en Plannen (V3/I3) onderscheidt Leon niet en tussen exploitatie (Heden) en exploratie (Toekomst) maakt men evenmin een verschil. Wie uit zijn verkennende activiteiten een concrete mogelijkheid ziet voor een project zal zelf een voorstel maken (volgens een format) en voorleggen aan het Marketingoverleg (zie Balanceren-C3). De DGA, de managers van de BV's, de sales-engineer, de trailerverkopers en de senior engineers zijn voornamelijk belast met deze vier functies.

6.3.5 Centrale functies en Continu Verbeteren bij Leon

Het geheugen van Leon (Onthouden-C1) zit deels in de hoofden van individuen en deels in verschillende digitale informatiesystemen. De terugvindbaarheid van bestanden laat nog te wensen over, zodat men in plaats van te zoeken toch maar even belt met die éne collega of de DGA die het wel weten zal. Voor serviceverlening is het van belang de precieze configuratie van een geleverde trailer te weten; welke opties, welke as, remmen, banden en overige onderdelen zijn gemonteerd. Bij het opsturen van reservedelen kan het anders fout gaan en het vereenvoudigt het storingzoeken bij onderhoud in de werkplaats. Voor de recentere trailers en producten is dat volgens de respondenten met het CAD- en het ERP-systeem beter geregeld dan bij de trailers die vóór de invoering daarvan geleverd zijn.

Regisseren-C2, de afstemming tussen innovatieproject en de (interne) klant, meestal Productie, regelt men per project op initiatief van de desbetreffende projectleider. De regie over de beleidscyclus en het bewaken van de acties ligt in handen van de directiesecretaresse, die ook lid is van het Marketingoverleg.

Balanceren-C3 is een functie van het Marketingoverleg. Er zijn voor 2010 zes prioriteiten benoemd; een portfoliomanagementregel. Maar voor alles krijgen het WOH aan productieorders samen met projecten voor bestaande klanten prioriteit en dat gaat wel eens ten koste van de voortgang van innovatieprojecten.

Bij Doelen bepalen-C4 is de DGA eindverantwoordelijk voor de strategie en hij overlegt hierover met het Marketingoverleg. Ook communiceert hij erover aan het voltallige personeel in zijn maandelijkse 'kantinepresentaties'. Enerzijds is de richting die hij met het bedrijf op wil dus wel duidelijk, maar anderszins verrast hij nu en dan met iets dat zelfs voor het managementteam tamelijk nieuw is. Zo was er in april 2010 'ineens' een nieuwe activiteit op het gebied van bouwmachinegereedschap, terwijl in februari tijdens de interviews slechts één respondent terloops opmerkte dat hij 'iets had gehoord over sloopmachines'.

Het Continu Verbeteren heeft met name in productie veel aandacht gehad door een lean-traject, totdat de trekker daarvan in 2009 bij het collectief ontslag weg moest. Ook het Kwaliteitshandboek is door de onrust, de organisatiewijziging die met het ontslag gepaard ging en het vele werk dat de achterblijvers moesten verzetten zodanig achterhaald dat in overleg met de externe auditor is besloten de audit ten behoeve van de hercertificatie enige tijd uit te stellen.

6.3.6 Samenvatting en Diagnose van de structuur van Leon

De reductie van het personeel in 2009 als gevolg van de crisis is de grootste recente ingreep in de organisatiestructuur.

Het samenbrengen van alle activiteiten uit verschillende vestigingsgemeenten op één industrieterrein, wat pas na het afronden van de interviews in juni 2010 plaats zou vinden, geeft ook mogelijkheden om aanpassingen te doen.

In de productiestructuur valt de gelaagdheid en de versnippering in kleine groepen functioneel ingedeelde medewerkers onder leiding van een teamleider op. Dit wijst erop dat de structuur niet aan de geringere omvang en span of control is aangepast. De drie hoofdonderdelen, Plaatwerk, Lassen en Assemblage, binnen Voortbrengen-V1 zijn functionele segmenten die sequentieel afhankelijk zijn. Segment Plaatwerk levert eigen klantenorders die als vulwerk om de bezettingsgraad te verhogen dienen. En er zijn ook orders die door twee segmenten Plaatwerk en Lassen lopen. Binnen het segment Assemblage zijn vervolgens parallelle stromen te onderscheiden. Vanwege ondeelbare capaciteiten bij Plaatwerk en Lassen zijn de Assemblagestromen niet tot geheel parallelle orderstromen door te trekken.

Vorbereidende werkzaamheden zijn op functionele wijze afgesplitst en er is weinig aparte functionele ondersteuning.

Afgezien van het samenvoegen van functionele groepjes om tot minder leidinggevend en mogelijk minder lagen te komen zijn er voor de huidige productiestructuur geen stroomsgewijze alternatieven haalbaar.

De operationele besturingsstructuur is passend toebedeeld. De functies Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 zijn niet formeel toebedeeld noch onderscheiden van de op exploratie gerichte varianten.

De verhuizing naar de nieuwe bedrijfshallen lijkt een goed moment om de productie-structuur aan te passen. De span of control vraagt hierbij aandacht evenals het nader beoordelen of er toch mogelijkheden voor paralleliseren te vinden zijn.

Er is al sprake van een aparte innovatiestructuur in die zin dat de Engineering-BV voor de productinnovaties verantwoordelijk is en expliciet met Innoveren-I1 is belast. Daarnaast is het doorvoeren van allerlei wijzigingen in de bestaande ontwerpen van de trailers of de modules en onderdelen haar taak. Deels is dit continu verbeteren wat erbij gedaan wordt, deels is het werk gekoppeld aan klantenorders (Vorbereiden) met de hoop dat die opties later nogmaals verkocht kunnen worden. Andere projecten vloeien voort uit een voorstel uit Plannen heden-V3 of toekomst-I3. Deze minder wenselijke mix van korte en langere termijntaken binnen Engineering-BV is niet te voorkomen omdat het kleine aantal engineers niet in een korte en een langere termijngroep is te splitsen. De prioriteit die werk voor klanten krijgt kan de doorlooptijd van innovatieprojecten ongunstig beïnvloeden.

Regelen innoveren-I2 gebeurt door de projectleiders op projectniveau en er is sturing op het niveau van de innovatieportfolio. De klacht dat te weinig projecten echt afgerond worden kan zowel aan de mix van taken bij Engineering, aan een onvoldoende gehanteerde gefaseerde werkwijze, als aan onvoldoende functioneren van Regelen innoveren-I2 liggen. Of Balanceren-C3 stelt geen maximum aan het aantal onderhanden projecten of hanteert niet als eis voor de start van een nieuw project dat een vorig project echt is afgerond met een evaluatiedocument en zonder nog openstaande en op te lossen tekortkomingen.

Tabel 6.3.6 Structuur Leon

Functie	vervuld:	oordeel:	advies:
Voortbrengen-V1	formeel	functioneel, teveel lagen, te kleine groepen	PS heroverwegen, streven naar geheel op order produceren
Regelen voortbrengen-V2	formeel	voldoende	meer zelfsturing zoals dashboardgroep
Plannen heden-V3	informeel	onvoldoende	apart van I3 toedelen
Verkennen heden-V4	informeel	onvoldoende	apart van I4 toedelen
Innoveren-I1	formeel	redelijk	beter onderscheid tussen soorten projecten
Regelen innoveren-I2	formeel	projectniveau matig, portfolioniveau onvoldoende	projecten sneller geheel afronden, omvang portfolio bewaken
Plannen toekomst-I3	informeel	redelijk	onderscheiden van V3 en formaliseren
Verkennen toekomst-I4	informeel	redelijk	onderscheiden van V4 en formaliseren
Onthouden-C1	informeel	onvoldoende	verbeteren en formaliseren
Regisseren-C2	formeel	voldoende	
Balanceren-C3	formeel	redelijk	hele portfolio in kaart brengen en beter prioriteren
Doelen bepalen-C4	formeel	redelijk	meer uitdragen
Continu Verbeteren	informeel	matig	kwaliteitszorgsysteem weer op certificatieniveau krijgen en lean reactiveren

De functies Verkennen en Plannen voor toekomst (I4, I3) en heden (V4, V3) onderscheidt men niet. Wie geacht wordt projectvoorstellen te doen is informeel wel duidelijk. Of de nieuwheid van projectvoorstellen wordt ingeschat is de vraag. De budgetoverschrijding bij de eco-combi kan een symptoom zijn dat dit projectplan onvoldoende gedetailleerd is gemaakt en er geen optimistische en pessimistische begroting is gemaakt of dat de consequenties van het samenwerken bij een dergelijk project te licht zijn opgenomen.

De innovatiefuncties zouden formeler toebedeeld kunnen worden en exploratie en exploitatie beter onderscheiden. Qua structuur zijn er bij het geringe aantal full-time innovatoren weinig alternatieven te ontwerpen. Meer discipline bij het afronden van projecten en beter balanceren van de innovatieportfolio is wel wenselijk.

Het probleem bij Balanceren-C3 kreeg hiervoor al aandacht. Bij de functie Doelen bepalen-C4 is informeel duidelijk wie die vervult: de DGA bepaalt de doelen.

Regisseren-C2 is aan de projectleider van het betreffende project en voor de beleidscyclus vervult de directiesecretaris de regiefunctie. Onthouden-C1 is grotendeels informeel toebedeeld en waar dit wel formeel is toebedeeld (kwaliteits-procedures en -zorgsysteem) zijn problemen gesignaleerd. Mede omdat projecten niet tot afronding komen en continu verbeteren op de vloer geen systematische aandacht meer krijgt, laat Leon kansen liggen voor het gezamenlijk werken aan het verhogen van de prestaties.

Hoewel er mogelijkheden liggen om de groepen anders te vormen, lijkt verbetering bij de huidige omvang niet direct door een structuurverandering te realiseren, maar op kortere termijn vooral te liggen in het verbeteren van de werkwijze bij project- en portfoliomanagement en bij continu verbeteren.

Tabel 6.3.6 vat het oordeel samen met een beknopt advies dat de richting van de oplossing aanduidt.

6.4 Ezra

‘Edeler Zaad met Röntgen en Andere technieken’

6.4.1 Karakterisering van Ezra

Ezra is met haar 300 medewerkers actief vanuit twee Nederlandse en negen wereldwijde vestigingen, heeft een centrale onderzoeksafdeling en decentrale ontwikkelafdelingen bij de productielocaties en is dus te karakteriseren als een mini-multinational. Zeventien medewerkers hebben aandelen in het bedrijf en 35% van de aandelen is in handen van een participatiemaatschappij.

Het bedrijf is voortgekomen uit een innovatie die begin jaren 1960 startte bij een toen nog zelfstandig Nederlands zaadbedrijf. De kern van het idee was dat je zaaizaad na het oogsten ervan in waarde kon verhogen door er een extra bewerking op uit te voeren. Toen ging het alleen om het inpakken van een zaadje in een bolletje om het mechanisch zaaibaar te maken, het pilleren, maar inmiddels zijn er zeven bewerkingen en analyses mogelijk (en combinaties ervan) aan een enorme variëteit aan zaden voor de drie markten (business areas) tuinbouw (vegetables), sierteelt (ornamentals) en akkerbouw (field crops).

Dat pilleren voor maïs of zonnebloempitten niet echt nodig is zal duidelijk zijn. Maar in één kilo tomatenzaad gaan ongeveer 300.000 zaadjes die dus veel te klein zijn voor zaaimachines. Ter illustratie volgen enkele gegevens, die de gemiddelde consument zullen verbazen. Tomatenzaadjes leveren een plant op waar tot wel 300 kg tomaten afkomen. Met een prijs van ongeveer €0,30 per zaadje is het ongeveer het duurste zaad en daarom kost een kilo goed tomatenzaad bijna een ton in euro's. Die kilo zaad kan dan onder gunstige teeltomstandigheden maximaal 90.000.000 kilo tomaten opleveren, wat in de detailhandel een omzet van 45 miljoen betekent en 5,5 kg per Nederlander is.

6.4.2 Innovativiteit en levensvatbaarheid van Ezra

Als zelfstandig bedrijf heeft Ezra pas sinds 2002 toen de MBO plaatsvond haar levensvatbaarheid kunnen bewijzen. Maar al vanaf 1968 is het een aparte afdeling en in 1989 werd het een zelfstandige dochter die haar eigen doelen kon bepalen. De buitenlandse vestigingen dateren deels van voor de MBO en de kiem voor de röntgentoepassing op selectie van zaad is ook al daarvoor gelegd. Sinds de MBO zijn nieuwe vestigingen geopend en eigen nieuwe producten en diensten toegevoegd. Daarnaast zijn in 2006 en in 2008 twee verwante bedrijven overgenomen die aanvullende technologieën in huis hadden die voor bestaande en nieuwe klanten interessant waren.

Met de nieuwe producten zijn ook nieuwe processen geïntroduceerd, maar de meeste verschillen qua technologie, batchgrootte en automatiseringsgraad niet veel van wat al in huis was. Door de groei van de afzet is procesinnovatie, doordat de schaalvergroting verdere automatisering zowel mogelijk maakt als afdwingt, wel op de agenda gezet.

Qua organisatorische innovaties zijn de nieuwe vestigingen en de integratie van de overgenomen bedrijven al genoemd. Op de hoofdvestiging is nieuwbouw gepleegd voor de productie. Ook is er een ERP-systeem geïmplementeerd om de door de veelheid aan recepturen en combinaties ervan complex geworden productie aan te sturen en te beheersen.

Ezra heeft 14% van de medewerkers (totaal ongeveer 42) in de centrale onderzoeksafdeling en de decentrale productontwikkelafdelingen en probeert dat percentage vast te houden. Dit aantal medewerkers groeit daardoor mee met het bedrijf en dat maakt het volgens de contactpersoon nodig om de organisatie van O&O verder te professionaliseren en de afstemming tussen centraal en decentraal opnieuw te doordenken.

6.4.3 Voortbrengingsfuncties van Ezra

Voortbrengen-V1 is verdeeld over de verschillende vestigingen, wat een geografische opdeling inhoudt, omdat die voornamelijk lokale klanten hebben. Omdat de nieuwste producten en processen alleen op de hoofdvestiging te vinden zijn, heeft deze hoofdopdeling ten dele een functioneel karakter. De buitenlandse vestigingen zijn niet onderzocht op verdere onderverdeling in de productiestructuur, maar de hoofdvestiging is functioneel, naar soorten bewerking, ingedeeld. Behalve het behandelen van zaad, maakt men zelf de ingrediënten daarvoor (coating, vulstof voor pilleren). Er zijn klanten die bepaalde veredelingen zelf in licentie uitvoeren, maar wel de ingrediënten bij Ezra kopen en ondersteuning krijgen bij het opstarten. Het laboratorium genereert bij sommige orders informatie voor de klant over de kwaliteit van het ter behandeling aangeleverde zaad. Het is dus, in tegenstelling tot wat voor een laboratorium gebruikelijk is, voor een deel van haar werkzaamheden, functioneel gezien, belast met 'maken' in plaats van regelen van het kwaliteitsaspect.

Het KOOP is OP4/MtO waarbij de klanten hun te behandelen partijen zaad bij Ezra bezorgen of de ingrediënten daarvoor bestellen. Van de veelvoorkomende ingrediënten is wel een bewerkte voorraad aanwezig, waarvan het maken op prognose gebeurt, zodat voor dergelijke orders OP3/AtO als karakterisering geldt.

Het aantal lagen in de structuur is zes. Te onderscheiden zijn de CEO, de directeur

van de hoofdvesting, de productie leider, de afdelingsleider, de voorlieden en dan de medewerkers, wat op 6 lagen uitkomt.

De verkooporganisatie, die onder Voortbrengen-V1-voorbereiden hoort, is geografisch opgedeeld over de vestigingen en daarbinnen, als de vestiging groot genoeg is zoals op de hoofdvesting, verdeeld naar de drie markten (business areas) te weten: vegetables, field crops en ornamentals. Vegetables is in Europa zo groot dat daarbinnen nogmaals een geografische opdeling is. Als de orders zijn geboekt, volgt de administratieve voorbereiding met behulp van het ERP-systeem om de juiste behandelingen en recepturen aan de partij zaad van de klant te koppelen. Omdat er heel veel gewassen zijn en er veel verschillende behandelingen en combinaties van behandelingen mogelijk zijn, is er een grote variëteit aan orders. Als Verkoop een order gaat boeken voor een nieuwe combinatie dan zal ze eerst met de afdeling Integrated Product Research (IPR) contact opnemen om te laten beoordelen of die mogelijk is. Krijgt men de order dan moet IPR het nieuwe bewerkingsvoorschrift eerst maken en opvoeren in het ERP-systeem, alvorens men de order in productie kan uitvoeren. Dit is eenmalige voorbereiding, die men niet als innovatieproject ziet omdat het weinig werk is en niet echt nieuw is.

Een direct Ondersteunend deel van Voortbrengen-V1 is de Technische Dienst en iets minder dagelijks betrokken is Personeelszaken.

Regelen voortbrengen-V2 naar de verschillende aspecten ligt grotendeels in handen van de teamleiders van de functionele afdelingen, met het ERP-systeem als ondersteuning bij de opslag en verwerking van data. De kwaliteitscontrole ligt deels bij de vakmensen zelf (bij de pilleerders bijvoorbeeld), maar voor sommige aspecten is het Laboratorium verantwoordelijk, dat deels belast is met 'regelen'. Onderlinge afstemming gebeurt in overleg met de productie leider en die kan problemen bespreken in het managementteam van de vestiging indien nodig.

Verkennen heden-V4 ligt voor een groot deel bij de verkopers op de verschillende vestigingen. Als productontwikkeling nodig is om een idee te realiseren schakelen ze een Integrated Product Research-collega (IPR) in om het projectplan te maken (Plannen heden-V3). Als die niet op de eigen kleine vestiging aanwezig is, komt het bij centraal IPR op de hoofdvesting terecht. Daarnaast zien managers het verkennen ook als hun taak.

6.4.4 Innovatiefuncties van Ezra

Innoveren-I1 kent diverse onderdelen. Met het uitvoeren van product- en procesinnovatieprojecten zijn de centrale afdeling Integrated Technology Research (ITR) en de Integrated Product Research-groepen (IPR) op de vestigingen belast. Zodra de echte onderzoeksfase voorbij is, raken Productie en Technische Dienst meer betrokken. De afdeling ITR kent een functionele indeling met specialisten per proces en/of technologie. Bij IPR op de hoofdvesting kent men een indeling naar de drie Business area's, omdat die beter aansluit bij de interne projectopdrachtgevers Productie en Verkoop.

Ezra betaalt ook promotieonderzoek door Wageningen University Research (WUR) en ITR bewaakt dat op afstand en absorbeert de ontwikkelde kennis.

Voor organisatorische innovaties en acquisities is geen afdeling. Per project kan een lid van het (top-)management het uitvoeren en leiden.

De operationele innovatieprojectleiding (Regelen innoveren-I2) is allereerst de verantwoordelijkheid van de projectleider die rapporteert aan de chef van zijn afdeling (ITR of IPR). De prioriteiten van ITR volgen uit de strategie, zodat men bij problemen met de voortgang een integrale beslissing kan nemen. Over de voortgang, prioriteiten en problemen met het werkonderhanden (WOH) van IPR stemt de leider ervan af met het management van de vestiging. De onderlinge taakverdeling heeft men goed afgebakend, maar de voorbereidende activiteiten van IPR conflicteren wel met de innovatieprojecten. De buitenlandse IPR-groepen kloppen voor advies eerst aan bij de centrale IPR-groep, die vervolgens antwoordt of doorverwijst naar ITR.

De global research director bewaakt de totale portfolio van projecten, die voor het grootste deel bij ITR en de IPR-groepen onderhanden zijn. Buiten de product-, dienst- en procesinnovaties zijn er nog andere projecten als nieuwbouw en acquisitie.

Verkennen toekomst-I4 is onder de noemer 'scouting' een formeel onderdeel van de taak van de senior researchers van ITR. Ook Verkoop, IPR en leden van het (top-)management zien dit als hun taak. Wie op een mogelijkheid stuit die IPR of ITR verder moeten onderzoeken, maakt een projectvoorstel (Plannen toekomst-I3) en stuurt dat naar ITR. Andere projectvoorstellen, bijvoorbeeld een voorstel tot overname van of samenwerken met een bedrijf, gaan naar het topmanagement.

6.4.5 Centrale functies en Continu Verbeteren bij Ezra

Bij de geheugenfunctie (Onthouden-C1) voor product- en proceskennis is de onderzoeksachtergrond van de meeste ITR-medewerkers (gepromoveerd in Wageningen) van belang. Alle uitgevoerde experimenten zijn door hen wetenschappelijk verantwoord gedocumenteerd. Deze kennis is hierdoor met iets meer (oudere resultaten uit het papieren tijdperk) of minder (digitale documenten) moeite terug te vinden. Dat geldt ook voor de IPR-groep op de hoofdvesting. De uitwisseling van kennis tussen ITR- en IPR-medewerkers gebeurt onder andere tijdens de jaarlijkse Global R&D-meeting. Elkaar persoonlijk leren kennen versoepelt de contacten per mail en telefoon gedurende de rest van het jaar, vonden de respondenten. Door de groei van het bedrijf en het aantal technologieën (overnames en eigen ontwikkeling) zijn er steeds minder medewerkers die nog een totaaloverzicht hierover hebben. Men streeft ernaar om naast elke specialist altijd een tweede man of vrouw te hebben om niet te afhankelijk te zijn van individuele medewerkers. Ondanks deze voorzorgsmaatregel ziet men de medewerkers van ITR en IPR met al hun kennis en ervaring niet graag vertrekken. Ezra houdt namelijk wel een aantal patenten in stand, maar geheimhouding is ook een essentiële beschermingsmethode.

Regisseren-C2 krijgt op projectniveau de invulling die het project vereist. Afhankelijk van de omvang van de invoering zal de projectleider tijdig de betrokken collegae binnen Voortbrengen-V1 inschakelen.

De beleidscyclus bewaakt het topmanagement.

In het kader van de functie Balanceren-C3 neemt men op twee manieren beslissingen. Bij een IPR-project kan de beoogde uitvoerder daar de haalbaarheid en de kosten en soms ook de baten goed in beeld brengen en koppelt dat terug naar de indiener. Als beiden het eens zijn dat het een goed projectvoorstel is, kan het snel in de planning van IPR worden opgenomen en dit is te zien als een gedecentraliseerde beslissing van Balanceren-C3. Is het een ITR-project (Plannen toekomst-I3) dan is het meestal groter, nieuwer en risicovoller en ligt een besluit (Balanceren-C3) om het wel of niet te doen in handen van het Global Marketing Research-platform dat ongeveer zeven keer per jaar bijeenkomt. Over hele grote projecten neemt men in de jaarlijkse Strategische meeting een besluit (nieuwe technologie, overname van of deelname in een ander bedrijf). Balanceren-C3 is hiermee op twee niveaus herkenbaar en het decentraal beslissen over IPR-projecten is in zekere zin een derde niveau.

Het topmanagement is verantwoordelijk voor de strategie (Doelen bepalen-C4) en zag in dat de tijdshorizon langer moest en heeft een meerjarenplan opgesteld met een horizon van vijf jaar, waar men in de jaarlijkse Strategische meeting met een grotere groep managers en enkele medewerkers over gediscussieerd heeft. Hieruit kunnen en moeten de vestigingen hun eigen jaarplannen gaan ontwikkelen.

Continu Verbeteren is voor de productie niet iets wat men systematisch organiseert met een methode als lean of TQM. Over het geheel genomen werkt Ezra wel aan verbetering van processen op het gebied van management en strategievorming en de aanpak van innovaties. Alle respondenten zeiden in diverse varianten iets als: 'dat doen we nu alweer beter dan vroeger, maar het moet nog beter en we denken daarbij aan ...'

6.4.6 Samenvatting en Diagnose van de structuur van Ezra

De management buy-out in 2002 dwong de vijf managers om hun strategie voor Ezra te formuleren en op papier te zetten om de banken mee te krijgen. Dat zelfs het optimistische scenario is overtroffen, is een indicatie dat hierin de juiste strategische keuzes zijn gemaakt, maar het leidt daarnaast wel tot luxeproblemen om aan de groeiende vraag te voldoen. Waar arbeid schaars is en vacatures onvervuld blijven, moet een combinatie van automatiseren, efficiencyverbetering en uitbesteden uitkomst bieden. Omdat in de productie op de hoofdvesting de functionele indeling is gekozen, is het zoeken naar mogelijkheden om te paralleliseren daar een richting om efficiency te verhogen. Productie-automatisering zou qua schaalgrootte bij een nieuwe structuur moeten passen. Uitbesteden gebeurt al in de vorm van het verstrekken van licenties aan klanten om bepaalde processen zelf te doen en hen daarbij te ondersteunen.

De kennisintensieve aard van de product/dienstcombinatie brengt met zich mee dat er een herkenbare innovatieproductiestructuur aanwezig is waarin ongeveer 14% van de medewerkers (bijna 50 mensen) werkt aan product- en procesinnovaties, ofwel vooral met Innoveren-I1 is belast. Voor innovaties op het gebied van ICT en vooral sociaal-organisatorische innovaties is nog geen expliciete structuur met aparte afdelingen aanwezig. Op de hoofdvestiging opereren de centrale Researchgroep (ITR) en de lokale Productontwikkelafdeling (IPR) als een estafette-duo (segmenten binnen Innoveren-I1). De vrij recente splitsing tussen ITR en IPR heeft goed gewerkt, maar de verdere groei in binnen- en buitenland, maakt het nodig de taakafbakening tussen ITR, IPR en productievestigingen opnieuw te doordenken. ITR heeft teveel relatief korte termijntaken met een ontwikkelkarakter, die eerder bij IPR thuishoren en komt daardoor onvoldoende toe aan onderzoek dat de volgende doorbraken moet opleveren die nodig zijn om de strategische doelstelling om voorop te blijven lopen te realiseren. De ontwikkelgroep IPR moet veel ad-hoc voorbereidingsklussen doen die gekoppeld zijn aan klantenorders. Een deskundige binnen elke productievestiging zou laatstgenoemde kleine wijzigingen in een product kunnen doorvoeren, want het is aan klantenorders gebonden Voorbereiding. Dan zou IPR meer van haar capaciteit aan innovatieprojecten met een ontwikkelkarakter kunnen besteden.

Bij Regelen innoveren-I2 viel de klacht van respondenten op dat uitlopen van de planning van projecten te vaak voorkwam. Naast dat het bijna per definitie onmogelijk is om onderzoek nauwkeurig te plannen speelt de hiervoor genoemde taakverdeling bij dit punt zeker een rol. Als die is aangepast zal verbetering optreden en daarbij is een betere werkwijze bij het plannen ook al mogelijk zonder een structuuraanpassing te doen.

Doordat er meer medewerkers kennis genereren, die voor eveneens meer collegae terugvindbaar moet zijn, vraagt Onthouden-C1 wel aandacht. Verbeteringen liggen eerder in betere ondersteunende systemen voor kennismanagement en door in de beoordeling van het functioneren van medewerkers hun bijdrage op dit punt ook te meten, dan in wijzigen van de afdelingsstructuur. De overige C-functies lijken adequaat gevuld.

Continu verbeteren op de werkvloer is niet systematisch georganiseerd op basis van een methode als lean of six-sigma. Gezien de gewenste outputverhoging ligt hierin een mogelijkheid om naast het zoeken naar verbeteringen in de productiestructuur, actief met de beschikbare medewerkers te zorgen voor het verhogen van de efficiency.

Het goed integreren van recente en toekomstige overnames in de structuur van Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 en het regelmatig(er) aanpassen van de organisatiestructuur aan de snel groeiende omvang in aantal medewerkers en vestigingen, vragen bij Ezra ook aandacht.

Tabel 6.4.6 vat de bevindingen samen.

Tabel 6.4.6 Structuur Ezra

Functie	vervuld:	oordeel:	advies:
Voortbrengen-V1	formeel	functioneel	mogelijkheid voor stromen onderzoeken acquisities integreren
Regelen voortbrengen-V2	formeel	voldoende	
Plannen heden-V3	formeel	voldoende	
Verkennen heden-V4	formeel	voldoende	
Innoveren-I1	formeel	redelijk	afbakening ITR, IPR-centraal en IPR-decentraal herzien, organisatie voor proces en sociale innovaties analyseren
Regelen innoveren-I2	formeel	voldoende	WOH beperken, deelportfolio's beter afstemmen
Plannen toekomst-I3	formeel	voldoende	
Verkennen toekomst-I4	formeel	voldoende	
Onthouden-C1	formeel	redelijk	afhankelijkheid van sr. onderzoekers verminderen
Regisseren-C2	formeel	voldoende	
Balanceren-C3	formeel	voldoende	relaties tussen portfolio's bewaken
Doelen bepalen-C4	formeel	goed	aanvullen met policy deployment (al ingezet)
Continu Verbeteren	informeel	onvoldoende	ambachtelijke processen 'vragen' om gestructureerde aanpak (TQM, SPC, 6-sigma)

6.5 Rik

'Rijdende Innovatieve Kranen'

6.5.1 Karakterisering van Rik

De huidige DGA heeft het bedrijf in 1987 opgericht als servicebedrijf aan kranen maar al snel daarna werd het eerste prototype van een zelfrijdende, 3-assige, opvouwbare torenkraan ontwikkeld. Een torenkraan onderscheidt zich van een telescoopkraan door een verticale mast en aan de top ervan een horizontale giek waar een loopkat over rijdt die de haak via het lierwerk op de juiste positie brengt. Andere bedrijven leveren zelfrijdende telescoopkranen waarbij een mast diagonaal uitschuift om de hijshoogte te realiseren en op het voertuig scharniert om de haak meer of minder ver van het voertuig te positioneren. Simpel geformuleerd is een

torenkraan geschikter wanneer er weinig ruimte is rondom het gebouw dat gerenoveerd of gebouwd wordt.

Ten tijde van de dataverzameling, eind april 2010, werkten er ongeveer 142 medewerkers bij het bedrijf, waarvan 29 niet in vaste dienst waren. Eind juni 2010 bleek het toch nodig om voor een deel van de BV's faillissement aan te vragen en een afgeslankte doorstart te maken. Ongeveer 100 medewerkers kwamen daarbij op straat te staan. Het herstel van de bouwsector en daarmee herstel van de vraag naar het product (vooral gekocht door kraanverhuurders en ook wel door grote aannemers) liet te lang op zich wachten.

6.5.2 Innovativiteit en levensvatbaarheid van Rik

Sinds de oprichting is voortdurend gewerkt aan uitbreiding van het aantal producten door na de 3-asser nog 4-, 5-, 6- en 7-assige torenkranen te ontwikkelen en op basis van de bovenbouw van de 7-asser, mede na aandringen van een lokale aannemer, ook één op rupsbanden. Een deel van de ontwerpen is intussen al 2 of 3 keer vernieuwd. Op een belangrijke vakbeurs in Duitsland in april 2010 is het prototype van de derde generatie 3-assige kraan getoond. Met hybride aandrijving (vergelijkbaar met die van de Toyota Prius maar een flinke maat groter) en één cabine voor zowel het rijden als het bedienen van de kraan, is het een innovatief concept. Gepland was om vanaf maart 2011 de acht al tijdens de beurs gesloten orders te gaan leveren. De groei van de afzet bracht ook groei van het aantal medewerkers met zich mee en het bouwen en later uitbreiden van een nieuw bedrijfspand voor productie, service en revisie van de kranen.

Omdat de bestaande markten verzadigd raakten werkt Rik vanaf 2009 aan een marketinginnovatie door het opzetten van verkoopkanalen in diverse Europese landen. De interim-manager die dit doet, heeft hiervoor een vernieuwend concept bedacht dat lage vaste lasten als voordeel heeft.

Het bedrijf is zeker innovatief te noemen en het is te verwachten dat het bedrijf in afgeslankte vorm ook weer levensvatbaar zal blijken gezien de kwaliteit en het marktpotentieel van de producten op de bestaande markten en de markten die in ontwikkeling zijn genomen.

6.5.3 Voortbrengingsfuncties van Rik

Rik is op het hoogste niveau functioneel in tweeën gedeeld in Operations en Techniek & Commerce. Operations omvat behalve het Bedrijfsbureau en Product Engineering de productie van onderdelen, de montage en de revisieafdeling. Productie en Montage zijn segmenten in de orderstroom voor nieuwe kranen en Revisie kent een aparte orderstroom. Binnen Productie is de verdeling naar modules (masten, gieken en bovenframes) en twee functionele groepjes (verspanen en onderdelen). Montage kent enkele parallelle assemblagestromen die aan hetzelfde segment, de Eindmontage leveren. Product engineering voert negen man sterk verbeteringen in het ontwerp van de kranen door en is bij een nieuwe kraan verantwoordelijk voor de detail-engineering van het ontwerp tot een maakbaar ontwerp.

Techniek & Commercie is functioneel in drieën gedeeld: Verkoop, Service en R&D. De R&D-groep bestaat uit negen medewerkers.

De afdeling Product Engineering bestaat uit dezelfde mensen als de R&D-groep en de twee chefs sturen samen het werk aan.

Het aantal lagen in het organogram van algemeen directeur tot en met medewerker is vijf in Operations en zes in de service binnendienst-tak.

Voortbrengen-V1 omvat bij Rik het grootste deel van het aantal medewerkers, wat ook komt omdat men relatief veel zelf bouwt uit staal (plaat, buis, profiel).

Voortbrengen-V1-Maken is driedelig: bouwen van nieuwe kranen, service verlenen en revisie. De laatste twee zijn vanzelfsprekend geheel op order. Bij maken van nieuwe kranen ligt het KOOP vóór de afdeling Montage (OP3-AtO). Het spuiten en de assemblage kan alleen op order, omdat de klanten de kraan in hun huisstijlkleuren willen hebben en de mogelijke opties alleen in de Montage consequenties hebben. Afhankelijk van het aantal per type kraan liggen in het KOOP een of twee sets van de modules (chassis, bovenframe, mast en giek) gereed, die telkens worden aangevuld als een set is afgenomen voor een kraan die in productie gaat. Dit verkort wel de doorlooptijd van productieorders maar de klant merkt dat alleen in de levertijd als de order niet in een wachtrij komt.

Service omvat het leveren van reservedelen, het uitvoeren van periodiek onderhoud in de werkplaats, het opheffen van storingen op locatie, en software-updates laden en softwareproblemen oplossen. Dat laatste kan men deels online via de helpdesk doen en het installeren van updates gebeurt op locatie of tijdens een onderhoudsbeurt. Klanten in het buitenland kunnen voor het rijgedeelte terecht bij geselecteerde DAF-dealers omdat een DAF-motor voor de hoofdaandrijving zorgt. Voor het hijswerk gaat een monteur in die gevallen op reis om het onderhoud uit te voeren.

Voortbrengen-V1-Voorbereiden is grotendeels toebedeeld aan Verkoop en Bedrijfsbureau. Verkoop sluit de orders af waarbij de klanten een keuze maken uit diverse beschikbare opties, die allemaal in de montage bevestigd kunnen worden. Verkoop overlegt daarbij met hoofd Operations over de gewenste of haalbare leverdatum. Is de order geboekt dan koppelt Bedrijfsbureau een set modules uit de voorraad aan de order en maakt met behulp van het ERP-systeem de montageopdrachten aan en plaatst afroeporders bij leveranciers van grote en dure componenten. Ook volgen orders voor het aanmaken van een nieuwe set. Rik staat open voor wensen van klanten en indien die nieuwe opties vragen krijgt Product Engineering een rol in het ordertraject om een voorontwerp en een voorcalculatie te maken. Wanneer de nieuwe optie is verkocht is het detailontwerp ordergebonden 'maak'-werk, maar in zekere zin ook een innovatieproject omdat deze aan de lijst wordt toegevoegd. Het bedenken van verbeteringen in hard- en software volgend op service-activiteiten, is als ondersteunend werk te beschouwen, maar als het omvangrijker is kan het een project worden. Beide werkzaamheden vallen onder Voorbereiden-V1 en daarbij heeft de groep Innoveren-I1-werk wat hierna aan de orde komt.

Aparte afdelingen voor technische Ondersteunende werkzaamheden zijn er niet bij Rik. Voor technisch onderhoud aan gebouw of machines is altijd wel iemand beschikbaar die een klusje kan doen en voor het overige schakelt men leveranciers in. De Receptie, ondergebracht bij het Bedrijfsbureau, en P&O, als staf onder de DGA, zijn wel als kleine ondersteunende groepen te beschouwen.

Regelen voortbrengen-V2 kent twee varianten. Alle groepen onder productie en montage hebben een meewerkend voorman die de operationele regeling verzorgt in overleg met de leiding en het Bedrijfsbureau. Service en Revisie regelen hun eigen proces, maar stemmen wel af met Bedrijfsbureau over hun onderdelenvoorziening. De stafafdeling Kwaliteit, Arbo, Milieu & Informatie (KAMI) is op afstand betrokken bij aspectregelringen ten aanzien van kwaliteit, arbeid en milieu.

De functies Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 onderscheidt Rik niet formeel van I4/I3.

6.5.4 Innovatiefuncties van Rik

Qua Innoveren-I1 ligt de nadruk op productinnovatie en voor die projecten is de groep R&D/Product Engineering verantwoordelijk. Als er een nieuwe kraan in ontwikkeling is, kost dat het grootste deel van de capaciteit, maar er is ook continu tijd nodig voor Ondersteunende activiteiten als er in het veld een softwarefout of een veiligheidsprobleem is geconstateerd waar een update of modificatie voor nodig is. De updates van een bestaande kraan om deze weer te verbeteren op grond van de ervaring in het veld en aan de nieuwe eisen uit de markt aan te passen, zijn ook grote projecten.

Bij de nieuwste kraan, de 3-asser met hybride aandrijving heeft men voor het eerst heel expliciet de ervaren productiemensen al betrokken bij de ontwerpfase, door per module en per processtap mensen van R&D en Productie in een bespreking samen te brengen. Het prototype was hierdoor al beter dan vroegere prototypes, waarbij de inbreng van productie meer ad-hoc, in 'bilateraaltjes' op de vloer, werd verkregen.

Het Hoofd R&D en het Hoofd Product Engineering sturen samen de lopende projecten (nieuw, update) en de ondersteunings-'projecten' operationeel aan en bespreken dit met de Technisch-Commercieel Manager, een functie die door de DGA wordt ingevuld. Dit noemt men het R&D-overleg dat daarmee met Regelen innoveren-I2 is belast.

De functies Verkennen en Plannen zijn niet expliciet opgedragen. Het zoeken naar nieuwe technische mogelijkheden en naar latente vragen uit de markt is bij uitstek een rol (Verkennen toekomst-I4) die de DGA zelf vervult. De kraanverhuurders en bouwondernemingen zijn niet zo expliciet in hun wensen, maar als er een concreet prototype staat, dan zien ze daar wel de mogelijkheden en voordelen van in. Op de eerste beurs waar Rik het prototype van de 3-assige 'City-boy' met hybride aandrijving en een gecombineerde kraan- en rij-cabine toonde, sloot men acht orders af. De

rupskraan bestond al geruime tijd als idee, maar is pas na aandringen van een aannemer uit dezelfde plaats, een lead-user, ontwikkeld op basis van de 7-asser. Met de groei van het aantal medewerkers en van het aantal geleverde kranen en dus klanten zijn er wel meer potentiële bronnen van wensen en ideeën. Grotere plannen, zoals voor een nieuwe kraan of een groter herontwerp van een bestaande, bespreekt de DGA binnen en buiten de onderneming. Daar komen wel eens wat voorstudie- en haalbaarheidsprojecten uit voort, die R&D zelf of met afstudeerders uitvoert.

6.5.5 Centrale functies en Continu Verbeteren bij Rik

Het Geheugen (Onthouden-C1) van Rik zit voor een deel in de hoofden van de DGA en de medewerkers die al langer bij het bedrijf werkzaam zijn. Daarnaast is er in de loop van de tijd in procedures, handleidingen, werkinstructies en checklists (bijvoorbeeld voor de eindcontrole) steeds meer kennis vastgelegd. Bovendien zijn er recent 23 kennisgebieden benoemd waar telkens drie mensen voor verantwoordelijk zijn gemaakt; een specialist, een assistent specialist en een documentalist. De afdeling Kwaliteit, Arbo, Milieu & Informatie (KAMI) coördineert en faciliteert dit. Deze trio's moeten de kennis op hun gebied toegankelijk vastleggen. Ervaringen uit de productie, de service (storingsinformatie) en de revisie moeten ze ook verwerken. Hierdoor weet iedereen die een vraag heeft over een bepaald onderwerp wie hij kan bellen. Een onderdeel dat ook in opbouw is zijn de onderdelenboeken, waarin men per geleverde kraan de precieze configuratie vastlegt en de wijzigingen (softwareversie, aangebrachte modificatie) bijhoudt. Sinds de invoering van het ERP-systeem is dat eenvoudiger geworden, maar van de voordien geleverde kranen bouwt men dit toch ook op.

De afstemming tussen Innoveren en Voortbrengen (Regisseren-C2) gebeurt tussen de projectleider en de leidinggevenden van Operations. Bij de bouw van een prototype voor een nieuw product, dat tussen de orders door op de 'lijn' wordt gebouwd, is meer afstemming nodig dan bij een software-update of een kleine modificatie in een staalconstructie. Het management regelt de beleidscyclus.

Balanceren-C3 is een functie die door het management wordt vervuld. Gezien de beperkte capaciteit kan er maar één groot project tegelijk onderhanden zijn. Op een bepaald moment kiest men dan uit de grotere plannen één waar de markt rijp voor lijkt. Hiernaast kan men dan alleen de hoogst noodzakelijke kleinere wijzigingen voor de lopende producten ontwikkelen en invoeren. Een wijziging die uit oogpunt van veiligheid nodig is krijgt dan voorrang boven een wijziging die slechts de efficiency dient.

De DGA is eindverantwoordelijk voor Doelen bepalen-C4. Voor de crisis was er voor het eerst een vijfjarenplan opgesteld onder verantwoordelijkheid van de DGA. Behalve de managers is hier ook een adviseur met veel ervaring in de Europese markt bij betrokken die als interim-hoofd Verkoop Buitendienst is ingehuurd om de verkooporganisatie in Europa op te zetten.

Continu verbeteren is bij Rik gestart door een interim-hoofd Productie en hoewel die intussen weer weg is, zijn de voorlieden in productie hier nog steeds mee bezig en is de chef Werkvoorbereiding ook de 'lean manager' die de verbeteractiviteiten coördineert. Naast deze meer op de productie gerichte activiteiten werkt Rik ook aan stapsgewijze verbetering van andere processen zonder dat daar een aparte structuur voor is en zonder dat daar expliciete verantwoordelijkheden voor zijn toebedeeld. Het opstellen van een meerjarenplan en het betrekken van uitvoerenden bij de productontwikkeling van de nieuwe 3-asser zijn daarvan voorbeelden.

6.5.6 Samenvatting en Diagnose van de structuur van Rik

In de productiestructuur vallen de kleine functioneel ingedeelde groepjes op met elk een eigen meewerkend voorman. Ze volgen weliswaar de logica van de stappen in het productieproces en voor de meeste medewerkers geldt dat ze ook het werk in andere groepen kunnen verrichten, maar zo zijn er wel meer voorlieden dan uit oogpunt van span of control zinvol lijkt. Samen met het aantal van vijf respectievelijk zes lagen bij een totaal aantal van ongeveer 140 medewerkers, leidt dit tot de veronderstelling dat er aandacht nodig is voor de productiestructuur.

Regelen voortbrengen-V2 bevat geen grote tekortkomingen en past bij de huidige structuur binnen Voortbrengen-V1. Wel is de vraag of de doorlooptijd van de ruwbouw van chassis, mast en giek zoveel korter kan dat Rik het gehele bouwproces op order kan gaan uitvoeren.

De functies Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 zijn niet formeel toebedeeld.

Opmerkelijk voor wat Innoveren-I1 en Regelen innoveren-I2 betreft, is dat de groep van negen engineers twee keer voorkomt in het organogram: als afdeling "R&D" onder de technisch-commercieel manager en als afdeling "Product Engineering" onder het hoofd Operations. De R&D-manager stuurt de ontwikkeling aan bij nieuwe ontwerpen en de manager Product Engineering verzorgt de liaison met de rest van Operations en brengt verzoeken tot ontwerpwijziging vanuit productie en service binnen. Samen stellen de twee managers de prioriteiten vast voor deze groep van negen mensen. Omdat de managers een eigen functionele verantwoordelijkheid hebben en ook fulltime werken, is de leiding van deze groep geen duobaan. Bij een productinnovatie-project stuurt Research deze groep als een heel multidisciplinair en tijdelijk projectteam aan. Vanaf de detailontwerpfase tot en met de nazorg gebeurt dat door Operations met toenemende betrokkenheid van Marketing. Maar tegelijk is dit projectteam een vaste groep met alleen technische disciplines, die na afronding van een groot project gewoon als afdeling blijft bestaan. Door de extra R&D-capaciteit tijdens een productontwikkeling als het ware intern in te huren van Product Engineering en tijdelijk alleen het hoognodige aan product engineering te doen, blijft de bij het ontwerpen opgedane productkennis binnen het bedrijf. Die zou anders weglekken als ingehuurd engineers na een project weer weggaan. Het is een originele oplossing voor het probleem om prioriteiten te stellen in projecten met verschillende urgentie en variërende doorlooptijd en de schaarse capaciteit hiervoor zo goed mogelijk te benutten. Het lijkt te werken.

Tijdens de ontwerpfase van de nieuwe 3-asser heeft men het ontwerp van de modules systematisch in groepsverband besproken. Hierbij waren de engineers en de productiemedewerkers, die de module gaan maken en/of assembleren, betrokken en men was heel positief over deze werkwijze om productiekennis en -ervaring in het ontwerp te verwerken. Hierdoor waren minder problemen bij de bouw van het prototype van de 3-asser dan bij de vorige productinnovaties. Productiemedewerkers hebben in deze aanpak voor de duur van het project ad hoc een taak die onderdeel is van Innoveren-I1. Voor procesinnovatie en voor sociaal-organisatorische innovaties zijn geen vaste medewerkers of afdelingen verantwoordelijk. De DGA of leden van het management zijn hiermee belast.

Regelen innoveren-I2 is voor productinnovatie per project en per fase anders toebedeeld aan de managers R&D en Product Engineering.

Verkennen toekomst-I4 is qua nieuwe typen kranen vooral de rol van de DGA, die mogelijk wat dominant is, maar dat is niet alleen een structuurprobleem. Plannen toekomst-I3 vervult Rik informeel en er zijn altijd wel enkele mogelijkheden in een soort vooronderzoekstadium, waar telkens kleine projecten, ook voor afstudeerders, uit voortkomen om de haalbaarheid te onderzoeken.

Tabel 6.5.6 Structuur Rik

Functie	vervuld:	oordeel:	advies:
Voortbrengen-V1	formeel	functioneel/lijn	kleine groepjes samenvoegen, aantal lagen verminderen
Regelen voortbrengen-V2	formeel	voldoende	
Plannen heden-V3	informeel	onvoldoende	formaliseren
Verkennen heden-V4	informeel	onvoldoende	formaliseren
Innoveren-I1	formeel	voldoende	
Regelen innoveren-I2	formeel	voldoende	
Plannen toekomst-I3	informeel	redelijk	formaliseren en format projectvoorstellen maken
Verkennen toekomst-I4	informeel	redelijk	formeel aan meer medewerkers toedelen
Onthouden-C1	formeel	voldoende	voortzetten recent initiatief
Regisseren-C2	formeel	voldoende	
Balanceren-C3	formeel	voldoende	
Doelen bepalen-C4	formeel	voldoende	minder afhankelijk maken van DGA
Continu Verbeteren	formeel	voldoende/goed	aandacht vasthouden

Bij Onthouden-C1 heeft Rik een structuurkenmerk dat in positieve zin opvalt. Voor het vastleggen van kennis over 23 voor Rik relevante kennisgebieden heeft men evenveel trio's gevormd bestaande uit de specialist, een assistent-specialist en een documentalist. Doelen bepalen-C4 en Balanceren-C3 ligt vooral, en mogelijk teveel, in handen van de DGA. Regisseren-C2 ligt voor productinnovatie en voor invoeren van verbetering in handen van de managers Product engineering en R&D in overleg met de leiding van de groep of groepen die de wijziging moeten realiseren. Er is qua Continu verbeteren, als uitvloeisel van een leantraject dat door een interim hoofd Operations was gestart, nog steeds een lean facilitator die de groepjes in Productie en Montage begeleidt bij kaizen-activiteiten, waar men door de lage bezettingsgraad in de eerste helft van 2010 extra tijd in kon steken.

Het bovenstaande samenvattend luidt de diagnose dat de productiestructuur te versnipperd is en dat er gelet op de geringe omvang van het bedrijf goede keuzes zijn gemaakt voor het betrekken van productie bij productontwikkeling, voor het vastleggen en delen van kennis en voor het stellen van prioriteiten in productontwikkeling en verbetering. Zie ook Tabel 6.5.6.

6.6 Amelie

'Allerlei maritieme elektrotechnische innovatieve engineeringprojecten'

6.6.1 Karakterisering van Amelie

Amelie is een divisie van een elektrotechnisch installatiebedrijf die 54% van de omzet van de holding bijdraagt en een evenredig deel van het personeel in dienst heeft. Met ongeveer 580 medewerkers, waarvan 310 in de drie Nederlandse vestigingen, is het bedrijf de grootste van de vijf testbedrijven.

De DGA en de CFO van de Holding zijn beiden als 'non-executive' lid van het divisie-management van beide divisies. Naast hen bestaat het management van Amelie uit de directeuren van de vier grootste vestigingen, de Business Units, en die van de Support Unit Marine Technology.

Amelie ontwerpt en levert elektrotechnische installaties aan boord van vaartuigen in een zevental marktsegmenten: binnenvaart, zeer luxe jachten, werk- & sleepboten, kustvaart, offshore & transport, bagger en marine. De klant is in veel gevallen een scheepswerf, maar de toekomstige eigenaar van het vaartuig kan al tijdens de ontwerp- en bouwfase bij Amelie in beeld zijn. Service en levering van (reserve-) delen hoort ook tot de mogelijkheden. Naast het 220-V-net met contactdozen en verlichting integreert men dat met de aandrijving, scheepsbesturing en navigatieapparatuur (radar, sonar satellietnavigatie) in een netwerk met ICT-apparatuur en daarmee verbonden audio- en videosystemen voor bemanning en eventuele passagiers van het vaartuig.

6.6.2 Innovativiteit en levensvatbaarheid van Amelie

Het bedrijf bestaat al sinds 1900 en heeft inmiddels dus een aantal economische crises overleefd.

Amelie heeft de installaties aan boord van schepen onder invloed van de ontwikkelingen in de ICT, waaronder de toenemende automatisering van allerlei functies, groter (absoluut en als percentage van de bouwkosten van het vaartuig) en complexer zien worden. Bovendien heeft ze haar werkpakket uitgebreid; voorheen detailontwerp, werkvoorbereiding en installatie, nu tevens conceptueel en functioneel ontwerpen op basis van een eisenpakket van de opdrachtgever en van onderaannemer schuift de rol verder op naar 'systems integrator' die traditioneel bij de werven lag. Van de kostprijs van een vaartuig vormen de werktuigbouwkundige, elektrotechnische en ICT-systemen een steeds groter deel en de aansturing en bewaking van de werktuigbouwkundige installaties aan boord (airco, dieselaandrijving) verloopt via de systemen die Amelie en haar concurrenten leveren. Daardoor is het logisch dat zij de system integratorrol van de werven gaan overnemen.

Scheepswerven hebben hun activiteiten voor een deel naar lagelonenlanden verplaatst en Amelie is hen gevolgd. Ze heeft een bedrijf in Roemenië overgenomen en vestigingen in Oekraïne, Vietnam en China opgericht en één in Brazilië in een startfase. Om in deze ontwikkelingen mee te kunnen moest Amelie mensen met andere kwaliteiten aantrekken (hard- en software-engineers, meer HBO-ers) en CAD-systemen invoeren, wat respectievelijk sociale innovatie en procesinnovatie is. Service aan de zelf geleverde en soortgelijke installaties verlenen heeft Amelie ook herkend als een kans die ze beter kan benutten en op dit gebied werkt ze aan de opzet en uitbreiding van de organisatie.

Ook is Amelie bezig om de in orderprojecten ontwikkelde oplossingen tot (quasi standaard) producten te ontwikkelen en daar een aparte verkooporganisatie, met enige EtO-capaciteit, voor op te bouwen.

Door bovendien een modulaire ontwerpaanpak te ontwikkelen hoopt men in de toekomst bij orderprojecten meer gebruik te kunnen maken van al eerder ontworpen en geteste en daardoor op den duur foutvrije principeoplossingen, om zo de doorlooptijd en de kosten van de engineeringfase te reduceren en in de realisatiefase minder kwaliteitsproblemen tegen te komen. Het KOOP zou hierdoor voor meer projecten op Configure to Order komen te liggen.

6.6.3 Voortbrengingsfuncties van Amelie

De productiestructuur (Voortbrengen-V1) kent allereerst een vooral geografische opdeling in vier Business Units, waarvan één in Roemenië. De hoofdvestiging huisvest de Unit Marine Technology, dat men als aparte Support Unit ziet die bij complexe orderprojecten kan worden ingeschakeld. De vier kleinere buitenlandse vestigingen vallen elk hiërarchisch onder één van de bedrijfsdirecteuren (BU-managers) en sluiten overigens aan op de geografische indeling.

De marktsegmenten die Amelie onderscheidt zijn niet strikt aan de vestigingen toegewezen. Ietswat vereenvoudigd is elke vestiging in staat om de segmenten met minder complexe installaties te bedienen (binnenvaart, short sea) en doet dat in de praktijk alleen voor werven in de buurt.

Service en levering van onderdelen gebeurt vanuit de vier vestigingen, door aparte groepen (functioneel). Hoewel service van groeiend belang is, komt het grootste deel van de omzet nog van de projecten.

Voor de projecten is elke vestiging in ieder geval in twee groepen opgedeeld. Ten eerste de engineers, werkend op de vestiging zelf, en ten tweede de monteurs, werkend op locatie bij de klant. Afgezien van de eigen panelenbouw is dat meestal een scheepswerf. Deze opdeling is zowel functioneel als segment in de orderstroom. De hoofdvestiging kent een derde onderdeel Techniek (niet te verwarren met de Unit Marine Technology), dat bestaat uit hoger gekwalificeerde engineers die het ontwerp van echt lastige onderdelen van orderprojecten voor hun rekening nemen. Dit is een functioneel onderdeel, met een aparte chef, maar bij een project hebben deze engineers vooral met 'hun' projectleider te maken. In orderprojecten schakelt men vanwege de complexiteit wel medewerkers van de Unit Marine Technology in voor advies of soms voor het ontwerp van een complex deel systeem binnen het orderproject.

Voortbrengen-V1-Voorbereiden omvat met name de verkoopactiviteiten vanaf acquisitie, offertes maken op basis van de specificaties van de klant en/of een voorontwerp, via contractonderhandelingen tot aan het sluiten van contracten. Alvorens echt met een project te starten maakt de projectleider, die meestal al bij de offertefase is betrokken, het projectplan en hij zorgt dat de administratie alle kosten (uren, inleen, onderdelen) kan verwerken en bewaken.

Onderdeel van Voortbrengen-V1-Ondersteunen zijn met name Holding-afdelingen HRM, Finance en het Shared Service Centre voor kwaliteit, milieu, veiligheid en arbo. Per vestiging is de facilitaire ondersteuning anders georganiseerd. Op de hoofdvestiging, waar de holding en onderdelen van beide divisies gevestigd zijn, is de ondersteuning aan functionele groepen toebedeeld, maar op de andere vestigingen van Amelie is dat een neventaak voor diverse medewerkers.

Regelen voortbrengen-V2 is voor het operationeel regelen van orderprojecten de verantwoordelijkheid van de projectleiders. Over het onderhanden werk van een vestiging is regelmatig overleg tussen de projectleiders en hun leidinggevende (dat is de bedrijfsleider op de hoofdvestiging of de vestigingsdirecteur op de twee andere vestigingen in Nederland). Met name voor de capaciteitsbehoefte in de montagefase strekt de regeling zich over de vestigingen uit, om te voorkomen dat de éne vestiging mensen inhuurt, terwijl een andere nog eigen monteurs zonder werk heeft. Voor de bemensing van engineeringfase begint die afstemming meer op gang te komen bij de keuze welke engineers een project gaan uitvoeren. Het automatisme dat een project van een vestiging door de eigen engineers wordt gedaan, doorbreekt men en de vraag wie de competenties heeft die voor dit project nodig zijn krijgt meer nadruk. Van alle grote uitstaande offertes houdt één van de vestigingsdirecteuren een overzicht bij om de capaciteitsbehoefte op de wat langere termijn te bewaken en in tijdig te kunnen ingrijpen als zodanige pieken dreigen te ontstaan dat veel inleners

nodig zijn. De DGA is zelf betrokken bij offertetrajecten voor hele grote projecten, qua orde van grootte enkele jaren tientallen procenten van de capaciteit.

Voor de kwaliteitsbewaking zijn de engineers en de monteurs in eerste instantie als vakmensen zelf verantwoordelijk. De inbedrijfstelling en afnamecontrole in aanwezigheid van de klant vormen de laatste toets of de installatie aan de specificaties beantwoordt. Hoe minder ervaring een engineer of monteur heeft, hoe meer de lead-engineer, respectievelijk de chef-monteur hun werk nog even naloopt. Bij het financiële aspect is het ERP-systeem ondersteunend. De medewerkers aan een project moeten hun uren registreren en de inkopers moeten de juiste materialen op het juiste project boeken. De projectleider controleert deze rapportages omdat binnen budget blijven, naast op tijd opleveren, een belangrijk prestatie criterium is.

De vier vestigingsdirecteuren en de leidinggevende laag daaronder (de recent benoemde marktsegmentmanagers) ziet men met de Projectleiders en de Lead-engineers als degenen die de op exploitatie gerichte functies Verkennen heden-V4 en Plannen heden-V3 invullen, gericht op hun regio, hun markt, hun vakgebied en/of hun klanten. Ook hier is weinig geformaliseerd en resultaten die een vestiging invoert, vinden volgens respondenten te weinig hun weg naar de andere vestigingen of de andere divisie.

6.6.4 Innovatiefuncties van Amelie

Amelie heeft al een aparte groep voor Innoveren-I1. Dat is de Unit Marine Technology die als ontwikkelafdeling verantwoordelijk is voor het uitvoeren van innovatieprojecten. Bovendien voert elke vestiging nog eigen projecten uit die als innovatieproject te zien zijn. Wie bij een innovatieproject betrokken zijn, verschilt per geval. Voor interne projecten gericht op procesinnovatie, zoals het invoeren van een nieuwe versie van het CAD-systeem E-Plan, bestaat het team grotendeels uit eigen medewerkers. Bij projecten waarin men nieuwe technologie voor een installatie voor het eerst toepast zoekt Amelie meestal partners (bijvoorbeeld voor een hybride scheepsaandrijving, bij de waterstofcellen ten behoeve van de elektriciteitsopwekking of bij een geavanceerd positioneringssysteem met aansturing van verschillende scheepsschroeven). De Unit Marine Technology is daarnaast de motor achter organisatorische innovatieprojecten als het ontwikkelen van de werkwijze met marktsegmenten en hun koppeling aan de vestigingen, het ontwikkelen van generieke oplossingen en 'producten', het opzetten en vormgeven van modulair ontwerpen en het invoeren van kennismanagement.

Verder is de Unit Marine Technology de opdrachtgever van projecten die kennisinstellingen als contractonderzoek uitvoeren en van afstudeerprojecten (technische haalbaarheid onderzoeken of probleemoplossende onderzoeken). Ze neemt deel in onderdelen van een brancheproject van Nevesbu genaamd 'Integraal Samenwerken'. Binnen het scheepsbouwcluster en haar toeleveranciers wil men door dit project de onderlinge samenwerking en afstemming beter voor elkaar krijgen.

Regelen innoveren-I2 is aan verschillende medewerkers toebedeeld. De operationele regeling van een innovatieproject ligt in handen van een projectleider en die is bij samenwerkingsprojecten afhankelijk van de partners en moet soms hun prioriteiten volgen. Voor vestigingsprojecten rapporteert een projectleider aan de vestigingsdirecteur. Bij de kleinere innovatieprojecten van de Unit Marine Technology is de directeur daarvan degene aan wie de projectleider rapporteert. Van grote projecten bespreekt men de voortgang in het directieoverleg.

De Unit Marine Technology en de vier vestigingen hebben ieder wel hun eigen innovatieportfolio, maar een totaaloverzicht is nog in de maak. De Unit Marine Technology scoort vier-wekelijks de projecten die op de lijst staan en werkt alleen aan de hoogst scorende innovatieprojecten.

De op exploratie gerichte functies Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 liggen vooral bij de directeur en de senior engineers van de Unit Marine Technology en bij de vier vestigingsdirecteuren. Deze functies zijn niet formeel toebedeeld. Een vast format voor projectvoorstellen van Plannen toekomst-I3 is er niet, maar wel voert men eerst vooronderzoeken van beperkte omvang uit (maximaal 80 uur) om een idee nader te uit te werken of een kritisch punt erin op haalbaarheid te onderzoeken. Als het vooronderzoek positief uitvalt, dan helpt het resultaat om een beter projectplan op te stellen waarin de begroting, het risico en/of het commercieel potentieel inzichtelijker zijn. De vestigingen kunnen hun vernieuwende ideeën bij de Unit Marine Technology laten ontwikkelen als de capaciteit of vooral de kwaliteit hen ontbreekt.

6.6.5 Centrale functies en Continu Verbeteren bij Amelie

De functie Onthouden-C1, het organisatiegeheugen is, afgezien van wat in het kader van de diverse certificaten vastgelegd moet worden aan procedures en checklists, nog niet erg ontwikkeld. Behalve bij de afdeling KAMI op Holdingniveau zijn er eigenlijk geen expliciet verantwoordelijken voor vastleggen en toegankelijk maken van kennis en cumuleren van ervaring. Van voor de implementatie gestopte innovatieprojecten is soms weinig terug te vinden. Bij orderprojecten vinden engineers liever een eigen wiel uit, dan langdurig te zoeken of er in een vorig project een bruikbare oplossing is ontworpen die als basis kan dienen om zo uiteindelijk sneller tot een beter wiel te komen. Ook voor deze functie lopen innovatieprojecten om tot verdere professionalisering te komen.

De afstemming per project voor wat de implementatie betreft (Regisseren-C2), vindt plaats tussen de projectleider en de afdeling(en) waar het resultaat voor is bedoeld. De regie over de overige functies, de beleidscyclus, ligt in handen van de directeur van de Unit Marine Technology als voorzitter van het Divisieoverleg. De coördinator business development & innovation faciliteert hierbij.

Balanceren-C3 werkt voor centraal uit te voeren innovatieprojecten als volgt. Binnen de Unit Marine Technology bepaalt men in de maandelijkse 'scrum' welke van de ongeveer 20 projecten die op de lijst staan de komende maand prioriteit moeten

hebben. Nieuwe projectvoorstellen kunnen, als ze goed scoren, snel een hoge prioriteit krijgen, terwijl andere plannen geruime tijd kunnen 'sluimeren' in de staart van de lijst. Voor de grotere en strategisch belangrijkere projectvoorstellen heeft het directieteam de beslissende stem. Binnen de vestigingen bepalen de directeuren welke projecten ze willen uitvoeren, waarbij hun jaardoelen een belangrijke toetssteen zijn.

Doelen bepalen-C4 is als functie toebedeeld aan de vijf directeuren van de divisie aangevuld met de CFO van de holding en de DGA. De werkwijze hierbij is aan verandering onderhevig, waarbij de planningshorizon langer wordt en men de korte termijn doelen voor de vestigingen uit de strategie afleidt en tot concretere jaardoelstellingen vertaalt. De denkwijze over Amelie verandert hierbij van 'enkele scheepjes die zichzelf drijvend moeten houden' naar 'een eskader' dat meer samenwerking en synergie zoekt om gezamenlijk opstomend complexere projecten voor klanten te realiseren en de rol van system integrator beter aan te kunnen.

Continu Verbeteren lijkt voor een projectorganisatie lastiger dan in serie- en massafabricagebedrijven, maar is wel mogelijk. Er is een kwaliteitsmeldingen-systeem dat Amelie ook voor het indienen en bewaken van de afhandeling van verbetervoorstellen van de medewerkers gebruikt. In de andere divisie is al ervaring opgedaan met een leanproject.

6.6.6 Samenvatting en Diagnose van de structuur van Amelie

In de organisatiestructuur is het aantal lagen als volgt. De DGA en CFO van de Holding heten 'non-executive members' van het divisie managementteam en vormen laag 1. De directeuren van de vijf Units vormen laag 2. Op de hoofdvestiging zijn er drie afdelingschefs (laag 3) en daaronder de Chef-monteur en de projectleiders als laag 4. De medewerkers, engineers en monteurs, vormen laag 5. Amelie telt dit zelf als drie lagen door de lagen 1 en 2 en de lagen 3 en 4 als één laag te zien, maar zo schijnt de organisatie platter dan ze is.

In de productiestructuur is een begin gemaakt met het onderscheiden van marktsegmenten en er zijn terecht discussies over de vraag of die eenduidiger aan met name de Nederlandse vestigingen moeten worden toebedeeld. Uit het oogpunt van het opbouwen en delen van kennis over de eisen en wensen met betrekking tot de installaties en de prijs-kwaliteitverhouding in een marktsegment is dat wenselijk. Voor een marineschip of luxe jacht ligt de nadruk op hoge kwaliteit en bij binnen-vaartschepen en kustvaartuigen is de laagste prijs belangrijker. Werven die nabijheid van de vestiging en medewerkers van Amelie van groot belang vinden, zouden het overdragen van hun werk aan een andere vestiging niet op prijs kunnen stellen signaleerden de respondenten.

Regelen voortbrengen-V2 is gelet op de huidige productiestructuur passend georganiseerd.

Verkennen heden (V4) en Plannen heden (V3) kunnen formeler toebedeeld en vervolgens zijn daar prestatieafspraken over te maken.

Slechts de 10 medewerkers (inclusief de manager) van de Unit Marine Technology als de innovatoren van Amelie zien, zou betekenen dat minder dan 2% van de 580 medewerkers verantwoordelijk is voor het vervullen van Innoveren-I1. Er zijn nog diverse andere medewerkers en leidinggevendenden die naast uitvoerende en/of operationele regeltaken een rol spelen bij Innoveren-I1. Enerzijds is dit een logische toedeling van verantwoordelijkheden, maar anderzijds kan dit de innovatiesnelheid afremmen omdat orderprojecten bij hen voorrang (moeten) krijgen op hun (incrementele) innovatieprojecten.

Regelen innoveren-I2 sluit aan op de uitvoering van innovatieprojecten. De functies Verkennen toekomst-I4 en Plannen toekomst-I3 lijken informeel wel op adequate wijze te zijn toebedeeld aan de vier Business Unitmanagers en de directeur en medewerkers van de Unit Marine Technology. Van hen verwacht men bijdragen en die van andere medewerkers neemt men de suggesties op dezelfde manier in overweging.

Tabel 6.6.6 Structuur Amelie

Functie	vervuld:	oordeel:	advies:
Voortbrengen-V1	formeel	redelijk	koppeling marktsegmenten aan vestiging/groepen heroverwegen, lagen 'normaal' definiëren
Regelen voortbrengen-V2	formeel	voldoende	
Plannen heden-V3	informeel	redelijk	formaliseren
Verkennen heden-V4	informeel	redelijk	focus op marktsegmenten versterken, formaliseren
Innoveren-I1	formeel	voldoende	
Regelen innoveren-I2	formeel	redelijk	projecten beter afronden, ook op portfolioniveau bewaken
Plannen toekomst-I3	informeel	redelijk	format voorstel verder ontwikkelen
Verkennen toekomst-I4	informeel	redelijk	aanpak vooronderzoek verbeteren, spreiden verantwoordelijkheid
Onthouden-C1	informeel	matig	gaan organiseren en kennis borgen
Regisseren-C2	formeel	voldoende	
Balanceren-C3	formeel	matig	deelportfolio's integreren en op elkaar afstemmen
Doelen bepalen-C4	formeel	redelijk	ingezette verbeteringen invoeren, rol DGA onderzoeken
Continu Verbeteren	informeel	onvoldoende	lean 'afkijken' bij onderdeel van zusterdivisie

Het organisatiegeheugen vraagt meer aandacht, zeker wanneer het bedrijf blijft groeien qua aantal medewerkers en vestigingen in het buitenland, omdat het dan lastiger wordt om de collega met de kennis die nodig is te vinden. Wanneer de koppeling van vestigingen aan marktsegmenten niet eenduidiger wordt, is beter functioneren van Onthouden-C1 nog belangrijker om de gefragmenteerde marktsegmentkennis te delen.

Regisseren-C2 is adequaat vervuld.

Voor Balanceren-C3 geldt dat duidelijk is wie hiervoor verantwoordelijk zijn, maar de werkwijze bij prioriteren van projecten op grond van strategische criteria kan strakker. Dat geldt ook voor de bewaking van de omvang van de portfolio die teveel projecten lijkt te omvatten afgaand op klachten over het uitlopen van projecten.

Doelen bepalen-C4 lijkt een gezamenlijke verantwoordelijkheid van het managementteam van Amelie, maar de wil van de DGA is uiteindelijk wet en diens strategie voor het hele bedrijf stelt wel kaders vast waarbinnen Amelie als divisie moet blijven.

Continu Verbeteren verdient meer expliciete en formele aandacht en ligt dicht tegen de problematiek van Onthouden-C1 aan.

Tabel 6.6.6 vat het voorgaande samen.

6.7 Vergelijking van de structuren van de testbedrijven

In de organisatiestructuren die aan de hand van het model bij de vijf bedrijven zijn beschreven vallen overeenkomsten en verschillen aan te wijzen. Per groep van functies en daarbinnen per functie volgt de bespreking daarvan en waar zinvol wordt kort ingegaan op de door de bedrijven gehanteerde werkwijzen en procedures binnen de functie.

Het aantal lagen in de hiërarchie was bij alle bedrijven wel groter dan wat op grond van een werkbare span of control minimaal nodig zou zijn.

De meest opvallende maar gezien het totaal aantal medewerkers niet verrassende overeenkomst is de beperkte omvang van de innovatieproductiestructuur in de vorm van een aparte afdeling die grotendeels met innovatieprojecten is belast.

De tweede overeenkomst is dat de boven in het model gelegen functies (Plannen heden-V3, Verkennen heden-V4, Plannen toekomst-I3, Verkennen toekomst- I4, Balanceren-C3 en Doelen bepalen-C4) grotendeels informeel, maar wel als vanzelfsprekend aan het management zijn toebedeeld.

Met name bij de familiebedrijven vervullen de DGA's de functie Doelen bepalen-C4 en drukken hun stempel op de daaruit voortvloeiende strategische keuzes voor innovatieprojecten (Balanceren-C3). Bij Ezra is dit een meer gezamenlijke functie van het topmanagementteam.

Tenslotte viel op dat waar de ISO9000-certificatie van de bedrijven een minimum aan vastgelegde procedures in een Kwaliteitshandboek met zich meebrengt (voor Continu verbeteren en preventieve acties, voor Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrengen-V2) er niet of nauwelijks expliciete procedures zijn voor de overige functies.

6.7.1 Vergelijking van de Voortbrengings-Functies

- Voortbrengen-V1 -

Zoals te verwachten was zijn binnen Voortbrengen bij de bedrijven allerlei gemengde structuren aangetroffen met combinaties van opdelingen naar criteria als geografie, marktsegmenten, segmenten in de orderstroom, functie (zelfde soort werk) en parallelle stromen binnen een segment (modulegroepen toeleverend aan een eindassemblage).

Achtereenvolgens komen de onderdelen van de uitvoering, maken, voorbereiden en ondersteunen aan de orde.

- Voortbrengen-V1-Maken -

Het realiseren van orders is bij Eline, Ezra, Amelie over de vestigingen verdeeld. De vestigingen van Eline en Ezra bedienen een geografische markt, hoewel Ezra nieuwe processen eerst alleen op de hoofdvestiging uitvoert voor klanten over de hele wereld. Amelie kent regionale klanten die voor hun type installatie de dichtstbijzijnde vestiging als leverancier kiezen en typen installaties die door één van de vestigingen die zich daarin specialiseert worden geleverd. Amelie en Eline maken vervolgens nog onderscheid tussen projecten en service (onderhoud en reservedelen). En beide verdelen orderprojecten in twee fasen (engineering en montage) met daaraan gekoppelde groepen medewerkers.

Rik en Leon hebben één vestiging, waar de belangrijkste orderstroom van Operations in twee respectievelijk drie segmenten is opgedeeld. Beide hebben een apart onderdeel voor service naast operations en Rik kent een aparte revisieafdeling naast de twee segmenten van Operations. Hun verdere opdeling van de segmenten leidt tot kleine groepen van soms maar twee of drie medewerkers. De medewerkers zijn tenminste binnen het segment wel breder inzetbaar en soms over de segmenten heen, zodat de flexibiliteit groter is dan de versnippering doet vrezen en de afhankelijkheid van enkelingen afneemt.

Het reorganiseren van Voortbrengen-V1 tot parallelle stromen is in principe wel denkbaar, maar het volume per stroom lijkt daarvoor te klein bij Eline, Leon en Rik. Eline heeft per type installatie dat ze kan leveren een te wisselende hoeveelheid orders en dus fluctueert de hoeveelheid werk per marktsegment teveel om binnen de vestigingen te differentiëren naar de marktsegmenten. Leon heeft ondeelbare capaciteiten en die verdubbelen zou de bezettingsgraad, vooral in de onderdelen-aanmaak, te laag maken bij het vormen van twee geheel onafhankelijke stromen (stroom eigen delen voor de eigen trailers en een stroom overige delen). Rik heeft bij geen van de kranen genoeg volume voor een aparte montagelijnen en zou van Lean en Demand Flow technology gebruik kunnen maken.

Bij Ezra zijn iets meer mogelijkheden, maar men laat grote klanten zelf op hun locatie in licentie bepaalde behandelingen uitvoeren op grote partijen. Daardoor blijft het volume per klant op de hoofdvestiging beperkt evenals de omvang van de batches en dat maakt organiseren in klantgerichte stromen niet echt goed mogelijk. De functionele indeling van Ezra vervangen door stromen op basis van een ander

kenmerk dan 'klant' is niet onderzocht, maar in theorie is een splitsing in grote batches en kleine batches wel denkbaar. Alleen Amelie zou haar marktsegmenten, of bij elkaar passende combinaties qua prijs-prestatieverhouding of qua technologie, vast aan één van de vestigingen kunnen koppelen. Mogelijk zijn dan per segment groepen engineers en monteurs van voldoende omvang te realiseren. Mede omdat bestaande klanten daarop negatief zouden kunnen reageren en omdat het werkpakket per marktsegment nogal fluctueert, gaat men dat (nog) niet invoeren; deze gedachte leeft wel.

- Voortbrengen-V1-Vorbereiden -

De hoeveelheid, de aard en daarmee de organisatie van voorbereidende activiteiten hangt af van de mate waarin orders voor hetzelfde product terugkeren.

Eline en Amelie kunnen hooguit onderdelen van het ontwerp van eerdere installaties in een volgend project gebruiken, zodat Vorbereiden hier vooral verkoop is; leads genereren, offertes uitbrengen, contracten afsluiten.

Ezra, Leon en Rik kennen zowel herhaalorders als nieuwe orders. De trailers van Leon en de kranen van Rik zijn enkelstuksproducten en de klant kan daarbij kiezen uit een reeks van bestaande opties. Blijft de klant daarbinnen dan is de voorbereiding (afgezien van de verkoop die tot de order leidt) voor zo'n herhaalorder beperkt tot aanklikken van het type, invoeren van de gewenste kleur en de gekozen opties en het ERP-systeem maakt automatisch de productie- en inkoopopdrachten voor die order. Leon kent bij haar OEM-modules en toeleverdelen ook de afroep- en herhaalorders die zonder veel voorbereiden gemaakt kunnen worden. Als voor een order voor Ezra de (combinatie van) behandeling(en) al in een recept in het ERP-systeem zit, vertaalt het ERP-systeem de order snel in productieopdrachten.

Deze drie kennen ook nieuwe orders. Voor Ezra kan dat een nieuwe combinatie van behandelingen zijn waar een klant om vraagt of behandeling van een nieuw soort zaad. Daarvoor maakt IPR (productontwikkeling) dan zonder veel moeite een nieuw recept en geeft dat vrij in het ERP-systeem. Voor Rik betreft het een wens voor een optie die nog niet bestaat. En Leon krijgt ook vragen voor nieuwe opties en daarnaast orders die de engineering en het vervolgens gedurende zekere tijd leveren van een onderdeel of module omvatten. Deze nieuwe opties, onderdelen of modules moet (Product) Engineering en/of Werkvoorbereiding eerst ontwerpen en (soms alleen) voorbereiden alvorens de productieopdrachten gemaakt kunnen worden. Bij deze nieuwe orders is vrijwel geen sprake van (product-)innovatie en daarom is dit ontwerp en de technisch/logistieke werkvoorbereiding als 'éénmalige voorbereiding' te benoemen, om het te onderscheiden van de (meestal ook meer administratieve) werkvoorbereiding die voor herhalingsorders nodig is. Het zijn wel exploitatieprojecten die in de portfolio van innovatieprojecten thuishoren.

- Voortbrengen-V1-Ondersteunen -

Bij de kleine drie (Eline, Leon en Rik) zijn ondersteunende werkzaamheden nog nauwelijks afgesplitst naar functionele afdelingen, wat op zich positief is omdat dit

extra interfaces voorkomt. Een leidinggevende die ervoor verantwoordelijk is vraagt een medewerker die het kan, om iets te doen en anders schakelt men een leverancier in. Zo hebben Leon en Eline geen eigen personeelsfunctionaris, maar huren ze die in. Voor klein onderhoud aan het gebouw is bij Leon, Rik en Eline meestal wel een productiemedewerker of monteur beschikbaar die even een lamp vervangt, een schakelaar of een slot repareert. Voor machines en gereedschap geldt bij Leon en Rik hetzelfde, terwijl Ezra al wel een aparte Technische Dienst heeft op de hoofdvestiging.

De ligging van het KOOP correspondeert in alle bedrijven op meso- of micro-niveau van de productiestructuur met segmenten binnen Voortbrengen-V1.

- Regelen voortbrengen-V2 -

Bij Ezra, Rik en Leon zijn in het primaire proces geen zelfsturende teams met vaste samenstelling aangetroffen die naast de maak-taken de operationele regeltaken rouleren over uitvoerende medewerkers.

Eline en Amelie realiseren de orders met telkens wisselende projectteams met een tweedeling in een groep engineers (op kantoor) en een groep monteurs (op projectlocatie bij de klant). Teamleden zijn wel medeverantwoordelijk voor bewaken van tijd, geld en kwaliteit.

Voor de bewaking van kwaliteit vertrouwen alle vijf bedrijven in eerste instantie op hun eigen ervaren vakmensen die als medewerker, senior monteur of meewerkend voorman, hun eigen werk en dat van minder ervaren collegae en inleners controleren. Engineers overleggen met elkaar, ook buiten het projectteam, als een ontwerpprobleem zich voordoet. Ezra heeft een gespecialiseerd laboratorium dat deels kwaliteitscontroles uitvoert en deels als dienst voor de klant informatie genereert over de producten. De andere vier hebben in de vorm van een inbedrijfstelling of een eindinspectie nog een aparte kwaliteitsregeling.

Bij de financiële regeling zijn het de medewerkers die hun uren moeten schrijven op het juiste project- of ordernummer en de monteurs die het verbruikte materiaal op het juiste project moeten boeken en met een ERP-systeem verwerkt de administratie dat tot rapportages. De project- of productie leider moet zo efficiënt mogelijk laten werken en bijsturen op grond van deze rapportages.

Rik, Leon en Ezra gebruiken hun ERP-systeem ook voor de planning en capaciteitsbeheersing, terwijl Eline en Amelie de orderprojectplanningen met verschillende PC-tools maken (MS-Excel en soms MS-Project). De laatste twee maken gebruik van veel inleners om met name in de montagefase de pieken in het werk op te vangen. Eline heeft soms net zoveel eigen mensen als inleners op een project, wat behalve veel werk om die te werven ook invloed kan hebben op de kwaliteit en dat maakt meer controle door de eigen monteurs nodig.

- Verkennen heden-V4 -

Zoeken naar nieuwe mogelijkheden bij bestaande klanten en markten is een taak van veel en diverse medewerkers die men bij alle bedrijven zo vanzelfsprekend lijkt te vinden dat die niet expliciet in functieomschrijvingen staat.

Onderscheid tussen de beide functies Verkennen (heden-V4 en toekomst I4) maken Eline, Leon en Rik niet.

- Plannen heden-V3 -

Als een manager of een medewerker in de bedrijven een kans ziet die meer uren en geld kost dan waarover hij mag beslissen, dan komt er een projectplan waarover het hogere management (in de bedrijven vaak de DGA) een beslissing neemt. Qua opzet verschilt in de vijf bedrijven een exploitatieplan (afkomstig van Plannen heden-V3) niet van een exploratieplan (opgesteld door Verkennen toekomst-I3).

De vergelijking van de invulling van de Voortbrengingsfuncties staat in tabel 6.7.1 samengevat.

Tabel 6.7.1 Samenvatting Voortbrengingsfuncties

Functie:	Eline	Leon	Ezra	Rik	Amelie
V1-Maken PS-macro PS-meso PS-micro	geografisch funct.-segm. nvt	funct./product stroom/funct. nvt	geografisch functioneel functioneel	functioneel segment functioneel	geografisch markt funct.-segm.
KOOP	OP6/CtO	OP3/AtO tot OP6/CtO	OP4/MtO	OP3/AtO	OP6/CtO OP7/ItO
V1-Voor- bereiden	VL, PL, calc.	functioneel	geografisch en product	functioneel	functioneel
V1-Onder- steunen	verdeeld	funct. Log en verdeeld	functioneel: TD, P&O	verdeeld	funct. holding verdeeld
V2-order	PL + sr. mw	meest 1 ^e lijn	1 ^e lijn/vakmw	1 ^e lijn/ vakmw	PL + sr mw
V2-WOH	planoverleg	prod. overleg	MT vestiging	Hfd. Oper.	vest.dir. en in MT
V3	zie I3	zie I3	bedenker + IPR-PL	zie I3	bedenker Technology
V4	zie I4	zie I4	Sales, MT	zie I4	Vest. dir. PL

Afkortingen:

funct.: functioneel, Hfd: hoofd, IPR: integrated product research, MT: management team, PL: projectleider, segm.: segment, TD: technische dienst, vest.dir.: vestigings directeur, VL: vestigingsleider, WOH: werk-onder-handen.

6.7.2 Vergelijking van de Innovatie-Functies

- Innoveren-I1 -

De functie Innoveren I1 is in de bedrijven met een eigen product, Leon, Ezra en Rik, aan een aparte afdeling voor productontwikkeling (respectievelijk met de namen engineering, IPR, R&D/product engineering) toebedeeld, die voor productinnovatie verantwoordelijk is en tevens voor een deel van de procesinnovatie die ermee kan samenhangen. Voor het resterende deel van de procesinnovatie zijn dan respectievelijk Bedrijfsbureau, Technische Dienst en Werkvoorbereiding betrokken bij dergelijke projecten. Die laatstgenoemde drie afdelingen zijn daarmee voor een deel van hun werkzaamheden betrokken bij Innoveren-I1.

Van de EtO-bedrijven, Eline en Amelie, heeft alleen de laatste met het onderdeel Technology een herkenbare afdeling die vrijwel uitsluitend met Innoveren-I1 belast is. Eline heeft geen fulltime 'innovatoren' in dienst en het management kiest per project wie het innovatieprojectteam vormen en het naast hun operationele werk aan de orderprojecten gaan doen. Alleen de nieuwe manager Engineering krijgt als belangrijkste taak, naast het aansturen van de soft- en hardware-engineers, om de innovatieprojecten gericht op het verbeteren van het engineeringsdeel van de orders (E-plan en modularisatie/standaardisatie) te leiden. De vraag of deze 'project based'-bedrijven aan product- of aan procesinnovatie doen is lastig te beantwoorden omdat ze geen eigen product hebben. Als Amelie's Unit Marine Technology bijvoorbeeld een innovatieproject uitvoert dat een hybride energie- en voortstuwingsinstallatie aan boord van een superjacht oplevert (productinnovatie), is het bijkomstige resultaat dat er kennis opgedaan wordt die het mogelijk maakt om een hybride installatie te ontwerpen. Dat is te zien als een nieuwe procescompetentie en daarmee is het productinnovatieproject (ook) als een procesinnovatieproject te beschouwen.

Voor procesinnovaties (nieuwe machines, nieuw CAD-systeem), voor nieuwbouw, of voor sociaal-organisatorische innovaties kennen de onderzochte bedrijven geen aparte functionarissen, laat staan afdelingen, die uitsluitend met het opzetten en uitvoeren van dergelijke innovatieprojecten zijn belast. Voor ICT-implementatie (en -ondersteuning) is wel een aantal gespecialiseerde medewerkers in dienst, maar bij implementatie van bijvoorbeeld een ERP-pakket zijn ze met uitzondering van Leon 'supplier driven'.

Innovatieprojecten die stroomopwaarts in de kennisketen liggen en die puur op meer fundamentele kennisontwikkeling zijn gericht doen de vijf bedrijven niet zelf. Eline is het meest supplier-driven en heeft afgezien van HBO-afstudeerders weinig contacten met kennisinstellingen. De andere vier hebben bij projecten die kennis moeten opleveren al wel een concrete toepassing in gedachten. De ITR-groep van Ezra doet dergelijke projecten ook zelfstandig, maar Rik, Leon en Amelie zoeken hiervoor meestal samenwerking met een kennisinstelling (HBO of (Technische) Universiteit). Alleen Ezra kent een tweedeling in het innovatieproces met centraal de ITR-groep die in principe tot en met 'proof of concept' werkt, waarna IPR op de hoofdvestiging het stokje overpakt om een concept tot een commercieel haalbare product/dienstcom-

binatie te ontwikkelen en te implementeren in samenwerking met Productie op de hoofdvesting. De andere IPR-groepen ondersteunen de lokale productie bij het ontwikkelen van varianten op bestaande recepten.

De Unit Marine Technology van Amelie is een centrale innovatiegroep, en haar Business Units hebben geen eigen innovatiegroepen. De hoofdvesting heeft in de afdeling Techniek wel een aparte groep hoger gekwalificeerde engineers voor moeilijker delen in projecten.

Echt uitbesteden van fundamenteel onderzoek en het op enige afstand volgen, deed alleen Ezra dat promotieonderzoek door WUR financiert. Het opnemen van het resultaat, de nieuwe kennis, is mogelijk omdat één van de senior researchers het onderzoeksgebied kent of door de promovendus vervolgens in dienst te nemen.

In termen van aparte afdelingen die als stromen en segmenten in de innovatiestructuur te beschouwen zijn, is bij de vijf bedrijven slechts het volgende te zien:

- Eline heeft geen aparte afdeling, dus geen innovatiestroom of -segment,
- Leon kent een productontwikkelstroom (Engineering BV),
- Ezra kent een kennisontwikkelsegment (ITR) en een kennis-toepassingssegment met parallelle gecombineerde product- en procesontwikkelstromen, de IPR-groepen van de vestigingen,
- Rik kent een stroom die producten ontwikkelt en de beperkte procesontwikkeling doet die erbij. Is er geen productontwikkelproject dan is deze groep eerder ondersteunend met product- en procesverbeteractiviteiten op verzoek van productie,
- Amelie heeft de Unit Marine Technology die zowel kennisontwikkeling als kennis-toepassing doet en waarbinnen geen segmentering is aangebracht.

Door de geringe omvang van de innovatieproductiestructuur is er behalve bij Ezra, die IPR-groepen op de grotere vestigingen kent, geen onderverdeling in groepen aanwezig die aansluit op de structuur binnen Voortbrenging-V1.

- Regelen Innoveren-I2 -

Bij het operationeel regelen van innovatieprojecten zijn verschillende niveaus te onderscheiden. Het laagste niveau is dat van de projecten, waarvoor bij alle bedrijven een projectleider verantwoordelijk is, die bij problemen die hij niet met de (interne en soms externe) klant of binnen het projectteam kan oplossen, altijd bij een manager terecht kan. Hierboven zijn afhankelijk van het bedrijf één of twee niveaus van projectportfolio's die in samenhang regeling behoeven. Bij Eline, Leon en Rik is één niveau en één projectportfolio. Bij Amelie en Ezra zijn er portfolio's per vestiging en een centraal portfolio, maar een hechte koppeling is er niet. Een verklaring is dat de projecten van Technology, respectievelijk ITR, grotendeels het ontwikkelen van kennis tot doel hebben, waarbij in de loop van het project pas blijkt of het idee tot een nieuw product en/of proces zal leiden. Over de start van een op implementatie gericht project in het verlengde van een kennisproject neemt men via Balanceren-C3 wel een aparte beslissing.

- Verkennen toekomst-I4 -

Alleen bij Ezra hebben de senior researchers elk officieel een gebied waarop ze de ontwikkelingen in de omgeving volgen (scouting). Bij Amelie dekken de medewerkers van Technology samen de relevante kennisgebieden wel af en volgen die zonder formele opdracht. Bij alle bedrijven ziet men het als informele verantwoordelijkheid van het hogere management en maakt men geen onderscheid met Verkennen heden-V4.

- Plannen toekomst-I3 -

Net als Verkennen toekomst-I4 is de functie Plannen toekomst-I3 informeel toebedeeld en is ook voor de keuze welk idee tot een projectvoorstel te ontwikkelen dat naar Balanceren-C3 kan, geen vaste werkwijze. Alleen Ezra en Leon hanteren een format voor de projectvoorstellen, dat aangeeft welke punten erin moeten staan.

Het voorgaande staat samengevat in tabel 6.7.2.

Tabel 6.7.2 Samenvatting Innovatiefuncties

Functie:	Eline	Leon	Ezra	Rik	Amelie
I1 centraal	per project	per project Engineering	ITR + IPR op HK	R&D-PE hfd Verk.a.i.	Technology per project
I1 decentraal	nvt	nvt	IPR vest.	nvt	per project
I2 project	PL (lid MT of een PL)	PL, kan rap. aan DGA	PL, MT-lid	hfd R&D, hfd PE	PL
I2 portfolio	MT	markt team	GRD	R&D-overleg	MT (vest. dir.)
I3	MT-lid VL, bedenker	lid markt team + div.	bedenker + beoogd PL	bedenker R&D-PE	Technology
I4	DGA, MT, ook VL, PL	DGA, MT, engineers	sr. eng./ GRD, MT	DGA verk. managers	Technology MT

Afkortingen:

a.i.: ad interim, DGA: directeur groot-aandeelhouder, GRD: global research director, Hfd: hoofd, HK: hoofdkantoor, IPR: integrated product research, ITR: integrated technology research, MT: management team, nvt: niet van toepassing, PE: product engineering, PL: projectleider, R&D: research & development, sr.eng.: senior engineer, vest.dir.: vestigings directeur, VL: vestigingsleider.

6.7.3 Vergelijking van de Centrale Functies en Continu verbeteren

- Doelen bepalen-C4 -

Bij Eline, Leon en Rik zijn de DGA's nadrukkelijk degenen die de strategie bepalen. Wel betrekken zij daar de hoogste leidinggevenden bij. De strategie is bij deze bedrijven niet uitgebreid opgeschreven; er is recent een eerste versie op papier gezet (Rik) of er is een lijstje met vijf (Eline) of zes (Leon) strategische doelen of projecten. De DGA van Amelie geeft voor het vaststellen van doelen veel verantwoordelijkheid en ruimte aan de vijf directeuren, maar is desondanks nadrukkelijk aanwezig. De

CEO van Ezra is mede-eigenaar, als één van de zeventien aandeelhouders, maar hier is de groep die strategie bepaalt ook groter. Beide bedrijven hebben hun strategische horizon recent wel verder weg gelegd. Het eerste uitgewerkte plan van Ezra dateert van de eerste MBO in 2002. Voor Amelie was het in 2009 voor het eerst dat de divisie een gezamenlijk meerjarenplan maakte en daar jaardoelen per vestiging uit afleidde.

- Balanceren-C3 -

De persoon of de groep die de strategie bepaalt is ook belast met de functie Balanceren-C3, die nieuwe projectenvoorstellen beoordeelt en toelaat, of (nog) niet, tot de portfolio aan onderhanden innovatieprojecten. Naast de centrale projecten hebben Ezra en Amelie nog projecten per vestiging en daarmee een aantal decentrale innovatieportfolio's waar het vestigingsmanagement zelf over beslist. Doordat Amelie vestigingsdoelen uit het Divisieplan gaat afleiden zal bij deze projecten de bijdrage aan de divisiestrategie een belangrijker criterium worden om het wel of niet te doen.

Eline en Leon bewaken de omvang van hun innovatieportfolio effectief door niet meer dan vijf respectievelijk zes projecten tot strategische prioriteit te benoemen. Eline start pas echt met een nieuw project als één van die vijf is afgerond en in de lopende organisatie is opgenomen. Leon zegt echter meer projecten te starten dan ze echt afrondt, waardoor het aantal onderhanden innovatieprojecten toeneemt en de nazorg, nodig om projecten echt af te ronden, er bij inschiet. Rik beperkt zich tot één groot productinnovatieproject tegelijk om met de beperkt beschikbare engineers de doorlooptijd kort te houden. Zo snel mogelijk na het besluit om een product te ontwikkelen probeert Rik een prototype aan de markt te laten zien. Bij de nieuwe hybride 3-asser is dat goed gelukt. Na enige vooronderzoeken vanaf januari 2009, is in november 2009 het startbesluit genomen en eind april 2010 stond het prototype werkend op de beurs. De levering was gepland vanaf maart 2011.

Amelie, Ezra en Leon hebben onderkend dat ze de functie Balanceren-C3 beter moeten vervullen. Ze hebben een begin gemaakt met het inventariseren van alle onderhanden projecten en projectvoorstellen om inzicht in de totale portfolio te krijgen. Men denkt dat er teveel projecten lopen en ziet daaruit een selectie maken op basis van strategische criteria als de volgende stap. Die stap eist wel van hun functie Doelen bepalen-C4 dat de strategie ook zo is (of zal worden) geformuleerd dat die criteria eruit volgen.

Eline en Rik kiezen zodra een nieuw project gestart mag worden uit de verschillende projectideeën, die al enige tijd in het hoofd van de DGA en enkele managers spelen en waar men al wat voorstudies voor doet, dat idee waar men commercieel de beste kans voor ziet liggen.

- Regisseren-C2 -

De regiefunctie vult men altijd per innovatieproject in en de projectleider is daarvoor verantwoordelijk met de leidinggegenden van de afdelingen die bij de implementatie betrokken zijn. Dat verschilt per project en dit lijkt een adequate invulling.

Het hogere management van de vijf bedrijven bewaakt de strategie- en budgetcyclus, meestal met procedurele ondersteuning van directiesecretaris of personal assistant.

- Onthouden-C1 -

Dat kennis belangrijk is en het vertrek of voortijdig overlijden van sommige medewerkers tot een gevoelig verlies aan kennis zal leiden, zijn de bedrijven zich bewust. Met name bij Eline, Leon en Rik zien de respondenten de DGA's als onmisbare dragers van kennis over product, markt, klanten en techniek. Ezra en Amelie hebben meer medewerkers en daar zijn de senior researchers respectievelijk de senior engineers ook belangrijke kennisdragers naast de oudgedienden in het management.

Het ISO9000-certificaat dat alle bedrijven hebben, eist een basis aan procedures voor de orderstroom, het ontwikkelen van producten en diensten, het omgaan met afwijkingen en continu verbeteren. Maar deze norm en de specifieke branchenormen dekken niet alle kennis. Er is wel iemand, of een kleine stafafdeling, aanwijsbaar die verantwoordelijk is voor het kwaliteitssysteem met daaraan toegevoegd zorgsystemen voor Arbo, milieu en veiligheid.

Kennismanagement is wel als belangrijk onderkend door de bedrijven, maar qua formele organisatie en ondersteuning door ICT staat het nog in de kinderschoenen. Alleen Rik heeft een bedrijfsbrede structuur met 23 vakgebieden en evenveel trio's die de kennis daarop moeten documenteren en bijhouden. En bij Ezra hebben de onderzoeks- en productontwikkelafdeling wel een goed archief van al hun projecten, maar daar is het papieren gedeelte dat dateert van de tijd voor de invoering van tekstverwerking met de PC toch wat minder snel toegankelijk.

- Continu Verbeteren -

Continu verbeteren krijgt geen systematische aandacht bij Amelie, Ezra en Eline. Rik en Leon zijn met lean gestart, maar bij Leon is de aandacht wat weggezakt na het vertrek van de initiatiefnemer in 2009. Alleen Rik heeft een facilitator die verbetergroepjes in productie begeleidt.

Tabel 6.7.3 vat het bovenstaande samen.

6.7.4 Verklaringen voor de verschillen en overeenkomsten

- verschillen -

De verschillen tussen de productiestructuren van de testbedrijven zijn voor een groot deel terug te voeren op de kenmerken en factoren die in 5.2 zijn weergegeven: het aantal vestigingen, de grootte in aantal medewerkers (totaal of op een vestiging), op de aard van het product en proces (projectmatig of niet) en op de marktpositie.

Bij de innovatieproductiestructuur heeft alleen Eline geen medewerkers die vrijwel full time met innovatieprojecten zijn belast. Bij Leon en Rik, de bedrijven met een eigen product, hebben de afdelingen productontwikkeling (Engineering BV respectievelijk R&D/Product Engineering) ook verbetertaken en klantenordergebonden ontwerpwerk

Tabel 6.7.3 Samenvatting Centrale functies

Functie:	Eline	Leon	Ezra	Rik	Amelie
C1	informeel beperkt	informeel in opzet	formeel, m.n. ITR, IPR	formeel, 23 trio's	informeel in opzet
C2 V1<>I1	planoverleg per project	per project	per project	per project	per project
C2 str.cyclus	MT	Dir.secr.	top-MT	DGA	dir. Techn.
C3 centraal	DGA + MT	DGA + markt team	Strat. meet.	DGA + managers	MT
C3 decentr.	nvt	nvt	MT vest. of hoofd IPR	nvt	Vest. dir. Technology
C4	DGA + MT	DGA + markt team	MT-top	DGA + managers	MT + DGA + CFO
CV	beperkt	lean, wat weggezaakt	beperkt	kaizen, lean manager	beperkt

Afkortingen:

CFO: chief financial officer, DGA: directeur groot-aandeelhouder, Dir. secr.: directie secretaresse, IPR: integrated product research, ITR: integrated technology research, MT: management team, nvt: niet van toepassing, vest.dir.: vestigings directeur.

zodat ook dit geen full time innovatoren zijn. Wel is de verhouding tussen totaal aantal medewerkers en productengineers ongeveer gelijk (9 engineers op respectievelijk 130 en 140 medewerkers, 6,7%).

Bij de grootste twee bedrijven zijn aparte innovatieafdelingen die al met meer radicale innovatieprojecten belast zijn. Ezra heeft naast IRT (15 onderzoekers op 300 medewerkers, 5%) ook de medewerkers bij IPR-groepen en komt totaal op 42 onderzoekers (14%). Amelie heeft in de vorm van de Unit Marine Technology een innovatieafdeling (10 engineers op 580 medewerkers, 1,7%). Hun grotere omvang maakt dat blijkbaar mogelijk, maar Ezra heeft veel meer full time innovatoren dan Amelie. Dat zou aan het verschil tussen batchproductie respectievelijk project based produceren kunnen liggen. Het grote aantal innovatoren van Ezra kan één van de verklarende factoren voor de leidende positie in haar branche zijn. De branche is verwant met de biotechnologie waar als indicatie bijna 16% van de omzet als gemiddeld R&D-budget geldt (Goffin & Mitchell 2010:47).

- overeenkomsten -

Overeenkomsten zijn er eveneens. Wat opvalt is dat de respondenten van alle bedrijven bij het beschrijven van actuele structuren en werkwijzen regelmatig afronden met: 'We zijn bezig dit te verbeteren.' of 'Dit staat op de lijst van nog te verbeteren punten.'. Het selectie criterium ten aanzien van dynamiek ofwel innovatief imago, zou dit kunnen verklaren.

Op het gebied van strategievorming en portfoliomanagement zien de bedrijven zelf ook nog veel verbetermogelijkheden in zowel werkwijze als taakverdeling en ze zien de noodzaak daartoe. Hoewel dit een overeenkomst is, zijn de mogelijke verklaringen anders. Bij Eline, Leon en Rik is dat eerder het geval omdat ze zo groot zijn geworden dat niet iedereen meer vanzelfsprekend weet wat de baas wil. Ezra en Amelie zijn die ondergrens al langer geleden gepasseerd. Bij Ezra vergroten de acquisities de mogelijkheden om bestaande met pas gekochte en in ontwikkeling zijnde technologie te combineren zodanig dat er veel beter geselecteerd moet worden op basis van een explicietere strategie. Amelie schuift op richting system integrator en dat vereist ook een heroriëntatie en daarbij aansluitende keuze van innovatieprojecten.

Voor innovatieprojecten bestaat bij alle vijf bedrijven de wens om kortere en liefst meer betrouwbare doorlooptijden te realiseren en na een nazorgfase de projecten ook echt af te ronden met een evaluatie. De achtergrond voor deze wens lijkt te liggen in een te groot werk onder handen aan innovatieprojecten en ten tweede hebben de betrokken projectteamleden altijd een mix van innovatietaken en klantordergerelateerde taken met hogere prioriteit. Bij Eline speelt alleen het tweede een rol want door de regel 'vijf projecten onderhanden en pas na afronding een nieuwe starten' heeft ze niet teveel projecten tegelijk lopen. ITR (Ezra) en de Unit Marine Technology (Amelie) hebben van de tweede factor minder last dan de engineeringgroepen van Rik en Leon.

De organisatiestructuur en de werkwijzen zijn bij alle bedrijven grotendeels informeel voor de meeste functies. Voortbrengen-V1, Regelen voortbrengen-V2 en het Continu Verbeteren daarvan zijn formeler geregeld omdat de ISO9000-certificatie op dit gebied nadrukkelijk eisen stelt qua vastlegging van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden en qua beschrijving van procedures. Waar functieomschrijvingen voor de managers en medewerkers die met de overige functies zijn belast ontbreken, heeft men ze wel opgenomen in documenten die geen onderdeel van een kwaliteitszorgsysteem zijn en als quasi-formeel genoemd kunnen worden. Soms is het meer de werkwijze, bijvoorbeeld een vast format voor een innovatieprojectvoorstel, dat is uitgewerkt. Alleen Ezra en Amelie, de twee grotere bedrijven, geven aan ook hier meer formalisering na te streven.

6.7.5 Innovatieorders en meervoudigheid van innovatieprojecten

- innovatieprojecten als innovatieorder -

Hiervoor is in 1.3.8 beschreven wat een innovatie inhoudt in deze studie op het niveau van de organisatie en in 1.6.1 is gesteld dat een innovatieprojectplan is te zien als de interne order voor het innovatieproces binnen Innoveren-I1, waarbij in de praktijk mogelijk 'karakteristieke innovatiestromen' ontdekt zouden kunnen worden.

De bedrijven zien hun innovaties zonder uitzondering als projecten. Er is tenminste bij de start een projectplan gemaakt en een bijbehorend projectnummer uitgetrokken om de uren, de materialen en andere kosten op te boeken. De gedachte dat een

goedgekeurd innovatieprojectplan als een interne order voor Innoveren-I1 dient is realistisch en lijkt voor de respondenten vanzelfsprekend.

De in paragraaf 1.6.1 genoemde en in paragraaf 4.2.6 beschreven karakteristieke innovatiestromen zijn in de test niet naar voren gekomen. De onderlinge verschillen tussen de vijf bedrijven zijn daarvoor te groot. Het koppel Eline en Amelie verschilt teveel in omvang en Ezra is een heel ander type bedrijf dan de andere vier. Leon en Rik, de bedrijven met een eigen product, hebben wel ongeveer evenveel medewerkers in totaal (130 resp. 140) en daarbinnen ongeveer negen man voor productontwikkeling en -verbetering.

- innovatieprojecten hebben meervoudig resultaat -

De veronderstelling uit paragraaf 1.3.1 was dat elk innovatieproject meestal een combinatie van twee en soms zelfs drie soorten vernieuwingen realiseert; van 1) product/dienst-combinatie en/of van 2) proces en/of 3) van organisatorische aspecten. Deze gedachte is een zijpad en daarom niet diepgaand doorgesproken met de respondenten. De belangrijkste 22 innovatieprojecten die de respondenten naar voren brachten staan in Bijlage H, aangevuld met een illustratief, extreem voorbeeld van een viervoudig innovatieproject (Yin 2003:40) uit de ervaring van de auteur dat de basis van de veronderstelling vormde. Onder deze 22 projecten zijn er enkele die hoofdzakelijk een (proces)innovatie van het innovatieproces realiseren, wat als vierde type innovatie en projectresultaat beschouwd zou kunnen worden.

Op grond van de verkregen informatie over deze 22 projecten is een 'educated guess' gedaan in hoeverre bij elk sprake is van een mono-innovatie of een twee- of drievoudig projectresultaat. Het gemiddelde van de 22 projectscores (die 1, 2 of 3 zijn) komt uit op 1,9, dat wil zeggen (bijna) 2 soorten in één project.

Dit is mogelijk een interessante constatering voor de innovatiemanagementpraktijk en voor innovatieonderzoek. Ten eerste lijkt er voor de praktijk uit te volgen dat in innovatieprojectplannen waarin slechts één soort innovatieresultaat wordt voorgesteld, er gemiddeld één resultaat te weinig staat. De opstellers van innovatieprojectplannen, zouden beter expliciet kunnen beredeneren welk van de drie (of meer) soorten innovaties wel of niet tot het project zullen horen en waarom. Dat geldt zowel voor exploratie- als voor exploitatie-projectplannen, die respectievelijk door Plannen toekomst-I3 en Plannen heden-V3 worden gemaakt. Zo kunnen de beoordelaars van het projectplan zich in de discussie (Balanceren-C3) een beter oordeel vormen over de vraag of de scope van het project compleet is. Dat lijkt beter dan onderweg constateren dat men één van de drie vergeten heeft en in men in allerlei met duurdere en vertragende noodoplossingen moet komen. Wanneer men bijvoorbeeld bij een procesinnovatie de organisatorische consequenties vergeten is, blijkt het herplaatsen van overbodig geworden uitvoerende medewerkers met LBO en het werven van (mogelijk schaars) personeel van HBO-niveau voor het programmeren en onderhouden van het nieuwe equipment voor grote problemen te kunnen zorgen. Dit is een relevant punt voor de organisatie van innovatie in grotere bedrijven, zeker als ze diverse locaties hebben en een functionele structuur. Stel bijvoorbeeld dat bij een groot

bedrijf de procesinnovatoren op de productielocaties zitten en als afdelingen onder Hoofd Operations van hun vestiging vallen. De product- en dienstinnovatoren vallen onder R&D en zitten op het hoofdkantoor, waar Marketing ook zit. ICT-procesinnovaties komen bij dit bedrijf ook uit een centrale afdeling, terwijl de organisatorische gevolgen van nieuwe ICT door decentrale P&O-ers moeten worden geregeld. De kans bestaat dat de functionele afdelingen vooral mono-innovatieprojecten definiëren. In dit bedrijf een projectteam samenstellen voor een complex innovatieproject dat een nieuwe productfamilie ontwikkelt voor een nieuwe high-end markt en tevens de koppeling van de nieuwe geautomatiseerde productie-installaties daarvoor aan de ICT-architectuur gaat realiseren, zal dan een hele puzzel zijn als gevolg van de complexe innovatiestructuur in dit gefingeerde maar levensechte voorbeeld.

Het tweede gebied waar de meervoudigheid van innovatieprojectresultaten relevant voor kan zijn, betreft het statistisch onderzoek naar soorten en aantallen innovaties die bedrijven realiseren en de budgetten die ze daarvoor hanteren. Dat onderzoek vindt doorgaans plaats op basis van definities uit het Oslo- en Frascatimanual (OECD 2005 resp. 2002). Neem ter illustratie een respondent in gedachten die antwoord moet geven op enquêtevragen over innovatie. Hij heeft een innovatieproject in portefeuille dat het platform voor een nieuwe productgeneratie ontwikkelt en tevens de daarvoor noodzakelijke nieuwe productiemiddelen moet specificeren en aanschaffen, die in een geheel nieuwe fabriek met voor 90% nieuw (uitvoerend) personeel komen te staan. De naam van dit project verwijst naar productinnovatie, maar qua budget gaat het meeste geld naar de procesinnovatie (fabriek plus equipment). De sociale innovatiecomponent, het werven en scholen van al die nieuwe medewerkers en de nieuwe organisatie werkend krijgen, kon wel eens de meeste aandacht vragen van het projectmanagement. Zou deze respondent dit project bij het beantwoorden van de enquêtevraag in drie deelprojecten en -budgetten opsplitsen, dan krijgt de onderzoeker een getrouwer beeld, dan wanneer hij eenvoudigweg invult: één productinnovatie à €100 miljoen. Als al zijn respondenten dat laatste doen, concludeert de onderzoeker wellicht: 'Proces- en organisatorische innovaties blijven achter bij de verwachtingen.' Nader onderzoek hiernaar kan uitwijzen of dit definitieprobleem inderdaad tot deze vertekening van resultaten leidt. Dat zou een verklaring kunnen bieden voor het achterblijven van innovatie in Nederland (Ministerie van Economische Zaken 2003:2).

De contactpersoon bij Ezra constateerde in dit kader overigens dat veel veranderingen waar het bedrijf mee bezig was of is 'eigenlijk' sociale innovaties zijn en het bedrijf eigenlijk meer aan innovatie deed dan hij dacht, voordat hij deze term had gehoord. Het budget daarvoor zal tot voor kort niet als innovatiebudget zijn beschouwd en niet zijn opgevoerd in innovatie-enquêtes. Als dat in meer organisaties het geval is, zou dat mogelijk tot onderrapportage van sociale innovatie kunnen leiden.

6.8 Vergelijking van de structuurdiagnoses

De diagnoses beschrijven alleen de meest essentiële tekortkomingen. Bij de drie kleinere bedrijven, Eline, Leon en Rik valt op dat er niet heel veel mogelijkheden zijn om alternatieve productiestructuren te ontwerpen en daardoor gesignaleerde problemen op te lossen. Bij een omvang vanaf rond de honderd medewerkers kan men eigenlijk niet meer op wederzijdse afstemming voor de coördinatie vertrouwen en moet men die bewust organiseren om te zorgen dat alle functies vervuld worden. Alle functies uit het model formeel toedelen, door functieomschrijvingen te maken en vervolgens prestatie-indicatoren voor de vervulling ervan op te stellen, kan verbetering opleveren. Onderstaande tabel 6.8 laat zien dat er behalve bij Eline al meer functies formeel zijn toebedeeld (F), dan informeel (i). Een beeld per functie uit het model ontstaat door te tellen hoeveel F er op de rij staat (maximaal 5). Per bedrijf kan het aantal F maximaal 12 zijn. Daarnaast kan het bijdragen aan Continu verbeteren ook meer of minder formeel geregeld zijn en dat toont een aparte laatste regel.

Daarnaast is bij Eline, Leon en Rik opvallend dat diverse afdelingen en individuele medewerkers een mix aan ordergerelateerde taken en innovatieprojecttaken heeft, waarbij de laatstgenoemde minder prioriteit krijgen dan ze wellicht zouden moeten hebben. Medewerkers geheel voor innovatie vrijstellen is lastig wanneer de unieke kennis van het kleine aantal deskundigen regelmatig nodig is om een acuut probleem met een klantenorder te helpen oplossen of om ontwerpwerk te doen dat aan een klantenorder is verbonden en er geen andere collega in staat is dat werk te doen.

Tabel 6.8 Formalisering van de toekenning van de functies

Functie	Eline	Leon	Ezra	Rik	Amelie	# F
Voortbrengen-V1	F	F	F	F	F	5
Regelen voortbrengen-V2	F	F	F	F	F	5
Plannen heden-V3	i	i	F	i	i	1
Verkennen heden-V4	i	i	F	i	i	1
Innoveren-I1	F	F	F	F	F	5
Regelen innoveren-I2	F	F	F	F	F	5
Plannen toekomst-I3	i	i	F	i	i	1
Verkennen toekomst-I4	i	i	F	i	i	1
Onthouden-C1	i	i	F	F	i	2
Regisseren-C2	i	F	F	F	F	4
Balanceren-C3	i	F	F	F	F	4
Doelen bepalen-C4	i	F	F	F	F	4
# F per bedrijf	4	7	12	8	7	nvt
Continu Verbeteren	i	i	i	F	i	1

Alleen Rik heeft hier een begin van een oplossing voor want voor alle 23 benoemde kennisgebieden zijn een eerste en een tweede verantwoordelijke formeel aangewezen. Op termijn kan één van hen dan de korte termijntaken doen en kunnen ze dat gaan afwisselen.

6.9 Functiemodel aanpassen aan de praktijk?

Bij enkele functies lijkt de werkelijkheid in de vijf testbedrijven zich niet helemaal te gedragen zoals het functiemodel veronderstelt. Dat zou de vraag op kunnen roepen of het model aanpassing aan deze werkelijkheid behoeft.

Een expliciet onderscheid in het zoeken naar exploratieve opties en exploitatieve opties (Verkennen toekomst-I4 respectievelijk Verkennen heden-V4) maken drie bedrijven niet, maar Ezra en Amelie doen dat wel. Verkennen toekomst-I4 is expliciet de taak van de senior researchers (van ITR; scouting) respectievelijk van de engineers (van de groep Technology) en daarnaast is het een taak van het management. Dit onderscheid blijft daarom gehandhaafd in het functiemodel.

De deelfunctie van Regisseren-C2, die voor de afstemming tussen de functies Voortbrengen-V1 en Innoveren-I1 zorgt, is niet apart als afdeling of medewerker aangetroffen. Maar per innovatieproject vult men dit wel in op een manier die past bij de aard en omvang van de wijzigingen die men voor het project moet invoeren.

De regie over de beleidscyclus, het tweede deel van Regisseren-C2, is ingebouwd in de vaste frequentie van de bijeenkomsten van groepen met namen als; de Strategy meeting, het Marketingteamoverleg, de R&D-meeting, Global R&D-platform. Een personal assistant of directiesecretaresse maakt de afspraken en bij Leon bewaakt ze daarbij de afhandeling van de actiepunten.

De gedachte om van Regisseren-C2 twee aparte functies te maken dringt zich op, maar beide deelfuncties hebben gemeen dat ze vooral de afstemming in tijd van andere functies op elkaar beogen en daarom horen ze qua logica bij elkaar.

Doelen bepalen-C4 en Balanceren-C3 zijn functies die in deze bedrijven aan dezelfde groep mensen zijn toebedeeld. Daarbij zijn die ook voor het (operationele) portfolio-management, dat bij de functie Regelen innoveren-I2 hoort, verantwoordelijk. Deze mensen bepalen de strategie, beslissen welke innovatie- en investeringsprojecten nodig zijn om die te realiseren en zoeken met het overzicht dat zij over de hele portfolio hebben oplossingen voor (dreigende) vertraging, kostenoverschrijding of andere problemen in één van de innovatieprojecten.

Dat Doelen bepalen-C4 en Balanceren-C3 twee verschillende functies zijn is theoretisch evident en daar doet de vervulling ervan door eenzelfde groep medewerkers niets aan af.

Balanceren-C3 en operationeel portfoliomanagement (binnen Regelen innoveren-I2) verschillen ook zodanig van elkaar dat het aparte functies moeten blijven. Balanceren-C3 betreft namelijk de strategische keuze welke nieuwe innovatieprojecten wel of niet te gaan doen, inclusief de afweging welke lopende projecten te stoppen

omdat er nieuwe veelbelovender projectvoorstellen zijn. Het operationele portfolio-management moet echter het geheel van de lopende, gekozen projecten met de toebedeelde mensen en middelen zo goed mogelijk realiseren en kan geen projecten stoppen of toevoegen.

In de innovatieliteratuur ligt het begrip portfoliomanagement wel dicht bij Balanceren-C3 aan en is het operationeel management van alle onderhanden innovatieprojecten daaraan ondergeschikt (Conway & Steward 2009:292).

Het aanpassen van het model aan de werkelijkheid is niet nodig en dat was op grond van de opbouw op basis van de theoretisch goed gefundeerde bouwstenen ook eigenlijk niet te verwachten.

6.10 Antwoord op de testvragen over het functiemodel

Op grond van de resultaten per bedrijf en de vergelijkingen is het antwoord te geven op de volgende, in paragraaf 5.1 geformuleerde testvragen:

1. hoe gaat het maken van systematische beschrijvingen aan de hand van het model?
2. hoe gaat het diagnosticeren aan de hand van de beschrijving?
3. hoe gaat het vergelijken van een aantal beschrijvingen?
4. hoeveel tijd kost het de gebruiker en de organisatie(s)?
5. welke eisen stellen de toepassingen aan de gebruiker?

Eerst komt de vraag naar herkenbaarheid van het model aan de orde en daarna deze vijf vragen.

- herkenbaarheid voor respondenten -

Een punt van aandacht bij onderzoek is de terminologie die de onderzoeker hanteert. Hoe dicht bij zijn termen aansluiten bij de taal van respondenten, hoe groter de kans is dat men elkaar begrijpt en dat de noodzakelijke data verkregen wordt. De respondenten herkenden het model als een adequate en complete weergave van wat er in hun bedrijf gebeurt aan activiteiten en ze herkenden hun eigen bijdrage aan één of meer van de functies. Sommigen zeiden al voor de start van het interview, dat ze de toelichting (bijlage G.2) duidelijk vonden en het model wel compleet achtten. Anderen, die geen tijd hadden om de toelichting vooraf al te lezen, bleken na afloop het model wel compleet te achten. Eén van de respondenten bij Ezra zei tot slot: 'Nou, we hebben alles wat we hier doen wel besproken: mooi zo.' Bij een enkele respondent is dit punt vanwege tijdgebrek niet meer expliciet aan de orde geweest. De respondenten bevestigden de reacties van Christis en de adviseurs van de ST-Groep dat er in het functiemodel geen essentiële functies (lijken te) ontbreken. Vergelijken met een abstract model als het VSM van Beer of het BO/BS-model van De Leeuw, waar respondenten zonder systeemkundige kennis hun eigen werk en dat van collegae minder makkelijk in terugzien, is de herkenbaarheid in combinatie met de compleetheit van het functiemodel een voordeel in de communicatie met respondenten.

- vragen 1, 2 en 3: structuurbeschrijvingen maken: diagnose en vergelijking -

De structuurbeschrijvingen aan de hand van het functie model zijn systematisch en er blijkt met de onderliggende theorie een diagnose op te baseren, zoals bleek uit de diagnoseparagrafen 6.n.6 ($n = 2, 3, \dots$ en 6).

Uit paragraaf 6.7 bleek dat het maken een vergelijking van de aangetroffen structuren mogelijk is. Wel past hier de kanttekening dat de bedrijven zodanig verschillen dat deze vergelijking nog niet heel veel inzichten met betrekking tot ontwerpen van de innovatiestructuur oplevert, maar dat was ook niet het doel van de test.

Dus het model is bruikbaar in de beoogde twee toepassingen.

- vraag 4: hoeveelheid interviews voor structuurbeschrijvingen -

De beschrijvingen van de structuur per bedrijf zijn gemaakt op basis van interviews en enkele documenten en bieden een systematisch overzicht. Meer interviews houden betekent wel dat meer details naar boven komen en het levert meer mogelijkheden voor triangulatie. De beschrijving van Eline is voldoende gedetailleerd op basis van de kennismaking en (slechts) vier gehouden interviews. Dat komt ook doordat de structuur met drie vestigingen en ongeveer 120 medewerkers vrij overzichtelijk is. Bij Ezra was de kennismaking zeer uitgebreid en dat compenseerde deels het uitvallen van het geplande 5^e interview met de productie leider, waardoor minder gegevens over Voortbrengen-V1 en Regelen voortbrenging-V2 verkregen zijn. De buitenlandse vestigingen zijn qua productiestructuur niet meegenomen. Bij Rik gaven vijf interviews een voldoende nauwkeurig beeld. Het relatief grote aantal interviews bij Leon (7) en Amelie (12 gepland, 9 uitgevoerd) vloeiende meer voort uit de adviesvraag van deze organisaties dan dat de complexiteit van de structuren dit noodzakelijk maakte. Hierbij was de wet van de verminderende meeropbrengst met name bij Leon wel van toepassing bij de latere interviews. De buitenlandse vestigingen zijn niet in beeld gebracht en één van de Nederlandse vestigingen van Amelie niet omdat daar de drie interviews werden afgezegd.

In bedrijven rond de 100 medewerkers zijn een kennismaking en vier interviews voldoende. Vier interviews bij ongeveer 300 medewerkers is zelfs met een uitgebreide kennismaking wat te beperkt en zes lijkt beter. Acht interviews en een kennismaking zal bij ongeveer 600 medewerkers voldoende zijn als de organisatie niet teveel vestigingen heeft die qua structuur en werkwijze meegenomen moeten worden. Met omhoog afgerond 1,5 uur per kennismaking of interview komt dat per organisatie neer op 7,5 uur (rond 100 mw), 10,5 uur (rond 300 mw) en 13,5 uur (rond 600 mw). Hoeveel aandacht de respondenten per organisatie besteden aan het lezen van het verslag van de onderzoeker valt moeilijk in te schatten en niet altijd zal er een presentatie van de resultaten volgen. Als vuistregel geeft een verdubbeling een indicatie.

Deze hoeveelheid uren is vergelijkbaar met die in paragraaf 5.3.3 zijn genoemd en zou voor organisaties geen belemmering hoeven opleveren om deel te nemen.

De onderzoeker heeft ongeveer twee tot drie weken (nominaal 80-120 uur) per organisatie nodig gehad om de verzamelde data uit te werken tot een uitgebreide

rapportage. Daarvan zijn de voorgaande paragrafen 6.2 t/m 6.6 samenvattingen. De werkzaamheden voor de vijf bedrijven gingen enigszins door elkaar lopen, omdat de interviews bij het eerste bedrijf al achter de rug waren, toen die van het laatste bedrijf nog gepland moesten worden. Daarom is het genoemde aantal uren per bedrijf niet precies bijgehouden.

- vraag 5: eisen aan de gebruiker -

Met de test is aangetoond dat de ontwikkelaar van het functiemodel er systematische beschrijvingen mee kan maken om diagnoses te stellen en onderlinge vergelijkingen te maken en dat voor hem een beperkt aantal interviews voldoende is.

Of anderen het functiemodel zouden kunnen toepassen hangt af van hun kennis en ervaring. Omdat de ervaring heeft geleerd dat afstudeerders van de Mastervariant Organizational Design & Development onder begeleiding van de stafleden met behulp van de sociotechniek structuurdiagnoses kunnen maken, is de verwachting dat zij dat ook aan de hand van dit functiemodel zullen kunnen. Hun basiskennis van de sociale systeemtheorie en sociotechnisch organisatie-ontwerp is hierbij voldoende gebleken en dat vormt de minimumeis qua kennis om het model te kunnen begrijpen en toepassen. De begeleiders vanuit de staf en de te diagnosticeren organisatie compenseren in deze afstudeerprojecten het gebrek aan praktijkervaring met verschillende organisaties van de afstudeerders.

Bedrijfskundig geschoolden met enige kennis van systeemtheorie en sociotechnisch ontwerpen en enige werkervaring als projectleider of adviseur zouden die kennis slechts iets hoeven op te frissen en te verdiepen om met het ontwikkelde model diagnoses te kunnen maken.

- de test is positief -

Op de herkenbaarheid en de vijf te testen punten is een positief resultaat behaald. De structuurbeschrijvingen, de vergelijkingen en de diagnoses konden met een beperkte tijdsbesteding per bedrijf gemaakt worden en de hoeveelheid tijd die de respondenten van de testbedrijven besteed hebben aan de test bleef ook beperkt. Dus is de conclusie dat het functiemodel ook efficiënt gereedschap kan zijn voor zowel onderzoek als advies in organisaties.

7 Conclusies, reflectie en vervolgonderzoek

Dit slothoofdstuk presenteert enkele conclusies over het onderzoek en de bijdrage die het aan wetenschap en praktijk levert. Het bevat vervolgens reflecties op het proces en het resultaat. Tenslotte komen enkele mogelijkheden voor vervolgonderzoek aan bod.

7.1 Conclusies

Vanuit verwondering en ergernis over het geringe succes van hooguit 30% dat organisaties boeken bij het innoveren is het idee voor dit onderzoek ontstaan. De arbeidsorganisatorische structuur slimmer ontwerpen is één van de vele mogelijkheden om het innovatiesucces te verhogen, maar de vraag is hoe een slimme innovatiestructuur er dan uit zou moeten zien.

In paragraaf 1.6.5 is het doel van dit onderzoek geformuleerd:

“Het doel van dit onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de uitdaging om de Moderne Sociotechniek als integrale structuurontwerptheorie aan te vullen en uit te breiden op het punt van de organisatie van het ontwikkel- ofwel innovatie-proces, door het ontwikkelen en testen van een normatief functiemodel waarmee:

- 1) onderzoekers systematische structuurbeschrijvingen kunnen maken ten behoeve van vergelijkend onderzoek naar organisatie- en innovatiestructuren om voor laatstgenoemde concrete ontwerprichtlijnen af te leiden,
- 2) ontwerpers bestaande organisatiestructuren kunnen diagnosticeren en hun herontwerpen daarvoor kunnen beoordelen.

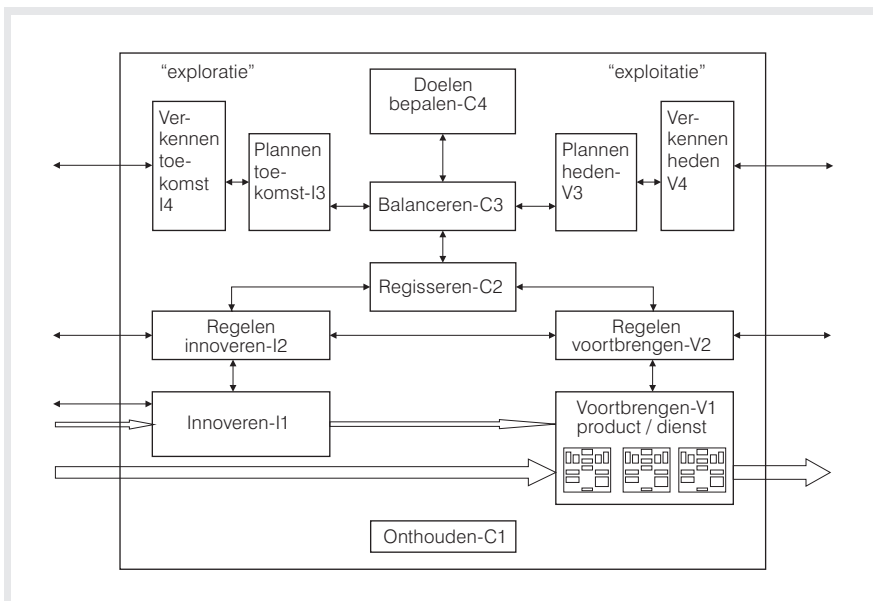
Dit doel is te bereiken door de volgende deelvragen te beantwoorden:

- a) welke noodzakelijke en voldoende functies en relaties tussen die functies onderling en met de omgeving zijn nodig in een organisatie en voor innovatie en de besturing daarvan in het bijzonder?
- b) hoe zijn deze functies in een concreet en ook voor praktijkmensen herkenbaar functiemodel in beeld te brengen?
- c) leidt het model in de praktijk op efficiënte wijze tot systematische en onderling vergelijkbare beschrijvingen van aangetroffen organisatiestructuren?
- d) is het mogelijk mede op basis van de beschrijvingen een diagnose te stellen?

Deelvraag a) is in hoofdstuk 2 beantwoord door een selectie uit de systeemkundige theorie weer te geven waaruit noodzakelijke en voldoende functies en relaties naar voren komen. Hoofdstuk 3 geeft het antwoord op deelvraag b) door een functiemodel te ontwikkelen, waarin de noodzakelijke en voldoende functies uit het VSM voorkomen en waarin de functies voor innoveren en de aansturing daarvan nader zijn onderscheiden. Het ontwikkelde functiemodel is in vijf bedrijven getest om de herkenbaarheid (uit deelvraag b) te beoordelen en om deelvragen c) en d) te beantwoorden. Hoofdstuk

5 beschrijft de opzet van de test en de selectie van de bedrijven. In hoofdstuk 6 staan de resultaten van de test weergegeven en in paragraaf 6.10 staat het positieve antwoord op de testvragen. Met het ontwikkelde functiemodel is de structuur van een concrete organisatie systematisch te beschrijven. De beschrijvingen maken een vergelijking van de structuren mogelijk en vormen de basis voor een diagnose ervan. Het doel van dit onderzoek is daarmee bereikt.

Het ontwikkelde functiemodel is op grond van de test, zoals de bedoeling was, te beschouwen als een Model van de Innovatie- en Organisatie-Structuur. Afgekort levert dat 'MIOS' op, zodat 'het functiemodel' kortweg 'het MIOS' genoemd kan worden.



Figuur 7.1 Het MIOS

7.2 Wetenschappelijke bijdragen

Er zijn drie gebieden aan te wijzen waarop dit onderzoek een bijdrage aan de wetenschap levert, te weten aan de systeemkunde, aan de moderne sociotechniek (binnen het gebied van organisatieontwerp) en aan innovatiemanagement.

7.2.1 Bijdrage aan systeemkunde

Om te beginnen bouwt het MIOS voort op de eerdere modellen van Ashby, Beer, In 't Veld, De Sitter en De Leeuw en koppelt het de inzichten van Nonaka en Takeuchi aan de systeemtheorie. Het combineert de herkenbaarheid voor de praktijk van het Innovatiemodel van In 't Veld en van het drie-lagenmodel van Nonaka en Takeuchi, met de systematische precisie waarmee Beer zijn model opbouwt. Omdat de claim dat het VSM 'noodzakelijke en voldoende functies' voor levensvatbaarheid bevat geloofwaardig is en alle vijf functies in het MIOS terugkeren, bevat het MIOS dus

eveneens de 'noodzakelijke en voldoende' functies. Het levert een bijdrage aan de systeemtheorie door een nieuw, normatief functiemodel toe te voegen dat voor praktijkmensen beter herkenbaar is dan het zeer abstracte VSM. Dat verbetert de communicatie tussen onderzoeker en respondent(en) of tussen adviseur en klanten.

7.2.2 Bijdragen aan de moderne sociotechniek en organisatieontwerp

Het MIOS biedt een invulling van de in paragraaf 1.5.2 beschreven tweede lacune in de moderne sociotechniek (het ontbreken van een normatief functiemodel) en het onderzoek levert een bijdrage op het terrein van organisatieontwerp. Door in meer detail te beschrijven welke functies met name de inrichtings- en strategische regelkringen moeten bevatten, geeft het MIOS invulling aan de begrippen 'innovatie-productie-structuur en innovatiebesturingsstructuur' van De Sitter. Een (sociotechnisch) structuurontwerper kan een bestaande structuur en daarvoor gemaakte alternatieve ontwerpen voortaan toetsen aan het MIOS. Daardoor kan hij met meer zekerheid stellen dat een herontwerp compleet is, ofwel: alle noodzakelijke en voldoende functies voor levensvatbaarheid bevat.

Concretere ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur zullen voortkomen uit onderzoek dat met behulp van het functiemodel gedaan kan gaan worden om zo deze eerste lacune in de MST op te lossen.

Naast het MIOS vallen nog enkele bijdragen te melden. Het onderscheid binnen Uitvoeren van De Sitter tussen Maken, Voorbereiden en Ondersteunen is nader aangescherpt (4.1). Om het Maken te analyseren is stil gestaan bij het KOOP, dat een orderstroom opdeelt in een gedeelte op prognose gevolgd door een gedeelte op klantenorder. De meeste varianten van het KOOP leiden bij ontwerp van de productiestructuur tot het vormen van segmenten in de parallelle orderstromen en het is daarom een voor sociotechnici een relevant begrip. Het met Engineer-to-Order aangeduide KOOP voor projectmatig werkende bedrijven is verder opgesplitst in een variant die Configure-to-Order (CtO) is genoemd en de variant Innovate-to-Order (ItO). Bedrijven die vooral schaalbare en gestandaardiseerde modules gebruiken om de wens van de klant te concretiseren werken CtO. Wanneer de klant eisen stelt die nieuw en meestal hoger zijn dan wat met de hiervoor genoemde CtO-modules haalbaar is, moet de organisatie binnen het klantenorderproject een innovatie tot stand brengen. Deze werkwijze heeft Innovate-to-Order (ItO) als aanduiding gekregen. Qua beheersing van voortbrengen is ItO een andere situatie dan CtO omdat de onzekerheid groter is en de vraag aan de orde is in hoeverre men de kosten voor de innovatieve module kan doorbelasten aan de eerste klant.

Een nieuwe gedachte is ontstaan om bij het ontwerpen van innovatie(productie-) structuren een innovatieproject te zien als de 'interne order' die het innovatieproces binnen Innoveren-I1 moet realiseren. Dan is er een 'innovatieorderstroom' die analoog aan de klantenorderstroom bij de ProductieStructuur, het aangrijpingspunt is voor de structuurontwerper. Naast de karakteristieke orderstromen, met hun socio-technische principe-oplossing voor de productiestructuur binnen Voortbrengen-V1,

zouden bedrijven ook 'karakteristieke innovatiestromen' binnen Innoveren-I1 kunnen hebben, met daarvoor dan (nog onbekende) principe-oplossingen voor de innovatie-productiestructuur en de koppeling ervan aan de productiestructuur. Het hiervoor genoemde geval van Innoveren op order (ItO) is een variant van de turbulente klantenorderstroom en lijkt ook een kandidaat voor een karakteristieke innovatieorderstroom. Dit kan verder onderzocht worden in het onderzoek naar de concrete ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur.

Een definitiekwestie voor sociotechnici, die ook in de innovatieliteratuur speelt, naar de vraag waar verbeteren overgaat in vernieuwen of innoveren, is in dit onderzoek voor de structuurontwerper pragmatisch opgelost. Alles wat een organisatie projectmatig aanpakt (uiteraard afgezien van projectmatig gerealiseerde klantenorders) na een formele goedkeuring van een projectplan door het hoger management, hoort tot de innovatieportfolio (paragraaf 1.3). De gedachte is dat zo een beter zicht komt op de inzet van alle middelen, medewerkers en (misschien schaarse) projectleiders die werken aan verandering, of dat nu bijna fundamenteel onderzoek is of een simpele maar omvangrijke vervangingsinvestering. Afhankelijkheden tussen projecten kan het management daardoor beter signaleren.

In aansluiting op deze zienswijze is Continu Verbeteren iets wat vooral plaatsvindt binnen de grenzen van alle afdelingen (of tussen afdelingen door bilaterale afstemming) en wat de medewerkers zelf of met het eerstelijns management uitvoeren. Als men het al projectmatig aanpakt, dan behoeft dit geen formele toestemming van hogerhand. Daarmee heeft elke medewerker en manager automatisch de taak het eigen werk en dat van de afdeling te verbeteren. Functioneel gezien hoort het verbeteren tot de operationele regelkringen van alle deelprocessen die nodig zijn om alle twaalf MIOS-functies te realiseren.

Een nog nader uit te werken bijdrage op het gebied van organisatiestructuur betreft de kritiek op de operationalisering van structuur bij kwantitatief onderzoek, waarin men de hele structuur abstraheert tot een score op drie veelgebruikte dimensies centralisatie, formalisatie en specialisatie/complexiteit. In Bijlage D staat dit punt wat verder uitgewerkt. Vanuit sociotechnisch perspectief is het problematisch dat deze dimensies de inrichting van de ProductieStructuur niet goed in beeld lijken te brengen, terwijl volgens deze theorie juist daarin de basis voor de bestuurbaarheid en de prestaties van een organisatie ligt. Mogelijk schuilt hierin een verklaring voor de tegenstrijdige resultaten die survey-onderzoek naar de invloed van de organisatiestructuur op diverse variabelen tot nu toe opleverde.

7.2.3 Bijdrage aan innovatie-onderzoek

Het MIOS biedt mogelijkheden voor onderzoek naar innovatie. Het is op het niveau van de organisatie een aanvulling op de bestaande modellen, die vooral op het niveau van individuele projecten zijn te plaatsen, zoals bijvoorbeeld de innovation journey (Van de Ven et al. 1999). Die procesmodellen op projectniveau kennen drie tekortkomingen. Ze maken de portfolio aan onderhanden innovatieprojecten in de

diverse fasen niet goed zichtbaar, laten het fuzzy front end van innovatie niet zo goed zien en het primaire proces, dat door de innovatie verandert, blijft meestal buiten beeld.

Het MIOS biedt waarschijnlijk tevens de door Buijs et al. (1999) bepleite mogelijkheid om theorie op allerlei functionele deelgebieden van innovatie, waarover in eigen journals wordt gepubliceerd, te integreren en met elkaar te verbinden. Inzoomen op de functie Innoveren-I1 maakte dat al enigszins zichtbaar. Daarbinnen zijn de vooral afzonderlijk bestudeerde subsystemen voor innovatie te onderscheiden als R&D-management, New Product Development en Process innovation voor de meer technologische innovaties en Organization design & development voor sociale innovaties. De functie Balanceren-C3 focust op de noodzaak de innovatieportfolio, of iets ruimer de veranderportfolio, te balanceren om beter bij te dragen aan het bereiken van de strategische doelen. Deze functie legt ook een link met de literatuur over strategievorming waar de functie Doelen bepalen-C4 mee is belast. De relaties in het MIOS tussen Innoveren-I1 en Voortbrengen-V1 en die tussen Regelen innoveren-I2 en Regelen voortbrengen-V2 en van deze vier met Regisseren-C2 geven de mogelijkheid om onderzoek naar de vormgeving van de interfaces tussen innovatie en voortbrengen (R&D – Productie, R&D – Marketing, R&D – Service, R&D - Inkoop) te integreren. Inzichten op het gebied van Kennismanagement zijn via Onthouden-C1 te integreren. Vervolgonderzoek moet uitwijzen of verdere integratie met behulp van het MIOS van de bestaande inzichten aangaande het organiseren van innovatieve subsystemen inderdaad mogelijk is en tot zinvolle resultaten leidt.

De definitie van innovatie als 'een project dat meestal zowel product/dienst, als proces als organisatorische innovaties moet opleveren', was herkenbaar voor respondenten en sluit goed aan bij de praktijk van innovatiemanagement. Gemiddeld leveren de 22 beschreven innovatieprojecten van de vijf bedrijven elk 2 typen innovatie (par. 6.7.5). Door bij onderzoek naar innovatie, zeker op het niveau van de hele organisatie, in de eerste plaats potentieel meervoudige innovatieprojecten als object te nemen zouden onderzoekers wel eens dichter bij de realiteit van innovatie(project)management kunnen komen dan met het vooral analytische onderscheid in productinnovatie, procesinnovatie of sociale innovatie mogelijk is.

7.3 Praktische bijdrage

Voor vier van de vijf deelnemende bedrijven heeft het onderzoek middels de structuurdiagnose ook praktische adviezen met betrekking tot de organisatie (van innovatie) opgeleverd. Voor Rik ligt dat helaas iets anders vanwege het faillissement van een deel van de werkmaatschappijen, dat het bedrijf kort na het afronden van de interviews moest aanvragen. De beschreven structuur bestaat door het ontslag van het grootste deel van het personeel (ongeveer 100) niet meer en daarmee zijn de structuuradviezen niet meer relevant voor het bedrijf dat met 40 overblijvende werknemers wel een doorstart heeft gemaakt en alweer orders voor nieuwe kranen heeft geboekt.

Het MIOS is middels dit boek toegankelijk voor en direct praktisch toepasbaar door managers en adviseurs, mits die enige voorkennis op het gebied van systeemtheorie en organisatieontwerp bezitten. Dan hebben ze aan de samenvatting die hoofdstuk 2 van dit boek daarvan geeft (ruim) voldoende. Kennis van innovatiemanagementliteratuur is voor hen nuttig om de werkwijzen die het bedrijf hanteert te kunnen beoordelen. Gebruikers met praktijkervaring op het gebied van organisatieontwerp en/of innovatie in en door organisaties zullen wellicht sneller tot een diagnose komen. Een meer gedetailleerde handleiding hoe men het model in een concrete organisatie kan gebruiken is voor hen niet nodig om tot een systematische beschrijving te komen en een daarop gebaseerde diagnose van een bestaande structuur (of een herontwerp daarvoor) te maken.

Een meer gedetailleerde handleiding dan dit boek biedt, kan de verzameling potentiële gebruikers vergroten door de basiskennis op genoemde gebieden uitgebreider erin op te nemen. Dit is een mogelijkheid voor verdere ontwikkeling die de praktische bruikbaarheid nog verhoogt.

7.4 Reflecties

Terugkijken op het onderzoeksproces en het resultaat nog eens tegen het licht houden, levert de volgende zeven reflecties op.

- methodologie -

Voor het theoretische deel van het onderzoek, het ontwikkelen van het MIOS, bood de geraadpleegde literatuur over methoden weinig meer houvast dan 'netjes werken' (De Leeuw 1990b, 2005) en het advies een conceptueel model door deskundigen te laten beoordelen, als check op de inhoudsvaliditeit (Vennix 2009:184).

Bij het tweede deel van het onderzoek, het opzetten en uitvoeren van de test, leverde de literatuur geen kant-en-klaar methodologisch recept op. Uit de beoogde toepassingen van het MIOS bij advies en onderzoek is een qua methodologie zo verantwoord mogelijke test opgezet. Het in november 2011 verschenen 'Handboek ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek; wetenschap met effect' onder redactie van Van Aken en Andriessen (2011) kwam voor dit onderzoek te laat. In hoofdstuk 5 daarvan onderscheiden de auteurs een kennisstroom (deel 1 van dit onderzoek) en een praktijkstroom, waarin door middel van gevalstudies de ontwikkelde kennis of generieke oplossingen worden getest en op maat gemaakt (vergelijkbaar met deel 2 van dit onderzoek). Voor vervolgonderzoek lijkt dit een bruikbaar onderscheid en dit handboek kan daarbij mogelijk goed van pas komen.

- selectie van de testbedrijven -

Bij de selectie is het accent gelegd op verschillende soorten innovatieve industriële bedrijven met als primair proces type engineer to order, enkelstuks of kleine serieproductie of kleine batches. Een meer homogene selectie van even grote bedrijven qua aantal medewerkers en hetzelfde type primair proces en in dezelfde branche, had mogelijk een eerste ontwerprichtlijn voor de innovatiestructuur van een bepaald type organisatie op kunnen leveren. Deze veronderstelling volgt uit de

vergelijking tussen Leon en Rik, het meest gelijkende paar qua aantal medewerkers, aantal productengineers en aard van het product. Maar de uitkomst van de test is wel zoals beoogd; er blijken vrij efficiënt systematische structuurbeschrijvingen te maken te zijn, waarin men overeenkomsten en verschillen kan aanwijzen.

- observer bias -

Door zijn opleiding en ervaring heeft de auteur meeste affiniteit met de producten en de productieprocessen van Leon en Rik. De projectmatige, engineer-to-order, wijze van werken bij Eline en Amelie is ook vertrouwd terrein voor hem, maar de vereiste elektrotechnische kennis die ze toepassen minder. Ezra tenslotte was qua branche en product/dienst-combinatie geheel nieuw, maar de batchgewijze productie vertoonde wel overeenkomsten met het Composietenbedrijf van Fokker in de zin dat beide processen deels ambachtelijk en deels hightech zijn.

Dat sommige finesses van product of proces, die voor de wijze van organiseren van de testbedrijven toch relevant zouden kunnen zijn, de auteur hierdoor mogelijk ontgaan zijn, lijkt onvermijdelijk en bij Ezra was de kans hierop het grootst (vgl. 'worldview' Checkland & Scholes 1990:25 en 'real life system' In 't Veld 1994:105, 381). Maar dat speelt bij elk onderzoek en elke onderzoeker een moeilijk te meten rol. Door het voorleggen van de beschrijvingen aan de bedrijven is geprobeerd te compenseren voor eventuele 'blinde vlekken'. Na de presentatie van de onderzoeksresultaten en aanvullend advies in de R&D-meeting op 13 april 2011 merkte de contactpersoon van Ezra met waardering op dat de enige fouten daarin details waren die betrekking hadden op zaken die men sinds het afronden van de interviews alweer had veranderd.

- een functiemodel; universeel toepasbaar -

Op grond van theoretische systeemkundige overwegingen is het MIOS toepasbaar in elke organisatie die levensvatbaar wil zijn en blijven; van éénmanszaak tot en met de top van de Fortune-500-lijst van grote multinationale bedrijven. Een begin van empirisch bewijs voor die toepasbaarheid is er op grond van de test slechts voor industriële bedrijven met tussen de 100 en 580 medewerkers en één tot elf vestigingen, onder de conditie van een deskundige gebruiker. Mede omdat de onderliggende modellen al in heel veel organisaties toegepast zijn en bruikbaar gebleken, zal het MIOS ook in grotere organisaties toepasbaar zijn. Wel vergt het daar meer interviews om inzicht te krijgen in de complexere structuren en (nog) meer werk om die systematisch te beschrijven. En omdat de coördinatie complexer is, zal een grotere organisatie allerlei coördinatiemechanismen, gebaseerd op de zes van Mintzberg, in varianten en combinaties toepassen. Wellicht blijkt het opbouwen van een checklist met coördinatiemechanismen voor gebruik naast het model zinvol om ze ook allemaal in beeld te krijgen.

- het MIOS en moderne organisatievormen -

Anand en Daft geven een overzicht van drie tijdperken in het denken over structuur. Het eerste tijdperk van Anand en Daft is dat van de 'self-contained organizations' en

loopt van de jaren 1850 tot eind jaren 1970 (2007:329). Hun tweede tijdperk, dat van de 'horizontale organisatie', is korter en beslaat de jaren 1980 tot midden jaren 1990, met als typische vormen de op teams en op processen gebaseerde organisaties (331). Sinds het midden van de jaren 1990 leven we volgens hen in 'the era of boundaryless organizations' (Anand, Daft 2007:333). Ze zien drie vormen ontstaan die ze de holle, de modulaire en de virtuele organisatie noemen.

Nu is de cybernetica ontstaan in de jaren 1940 en verscheen een boek dat als kiem van de moderne sociotechniek in Nederland is te zien: 'Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren' van De Sitter (1981) in het begin van hun tweede tijdperk. Dit tijdsperspectief roept de vragen op of het MIOS, gebaseerd op theorie uit de eerste twee tijdperken, ten eerste wel bruikbaar is in het derde tijdperk en ten tweede toepasbaar in organisaties met deze moderne vormen. De test wees uit dat het anno 2010 bruikbaar is en dat zou nog te danken kunnen zijn aan de toevallige omstandigheid dat de structuren van de vijf testbedrijven als overwegend functioneel zijn te karakteriseren, wat een vorm uit het eerste tijdperk is. Dat geldt ook voor Eline en Amelie, want hoewel die met projectteams de orders voortbrengen, zijn ze daardoor nog niet als op team of proces gebaseerde organisaties te karakteriseren.

De vraag of het MIOS toepasbaar is in de moderne holle, modulaire en virtuele structuren die Anand en Daft beschrijven, valt als volgt te beantwoorden. Zolang een organisatie levensvatbaar wil blijven en dus continuïteit als één van haar doelen heeft, zal die organisatie alle functies ofwel zelf moeten vervullen, danwel ze moeten laten vervullen door andere organisaties. De 'hollow company', het holle bedrijf, dat alleen productontwerp en marketing zelf doet (Anand, Daft 2007:334), zorgt er wel voor dat ze geschikte leveranciers of partners kiest en dat de hele uitbestede supply chain goed functioneert. Bij de modulaire organisatie geldt hetzelfde, hoewel dit type vooral in industrietakken lijkt voor te komen waar producten modulair ontworpen zijn en het bedrijf de eindassemblage van de aangeleverde modules nog wel zelf doet en daarmee een deel van Voortbrengen-V1 nog in huis heeft (336). Anand en Daft geven vliegtuigen, auto's, fietsen, consumentenelektronica, witgoed, elektrisch handgereedschap, computers en software als voorbeelden van modulaire organisaties (337). Bij hun derde moderne vorm, de virtuele organisatie, noemen ze als kenmerk dat het gaat om samenwerking in een tijdelijke organisatie, buiten de eigen organisatie, teneinde een marktkans te benutten die vaak ook tijdelijk is. De virtuele organisatie houdt op te bestaan als de kans is verzilverd of het doel is bereikt en daardoor is dit type eerder een tijdelijke projectorganisatie, bemenst door leden van twee of meer organisaties, die geen continuïteit nastreeft. Toepassen van het MIOS in dit type is dus niet nodig. Wel is vanuit het perspectief van de samenwerkende partijen de vraag relevant of deze virtuele organisatie een misschien enigszins innovatief orderproject uitvoert voor een klant, of een zuiver innovatieproject realiseert. Dat verschil bepaalt hoe de partijen deze virtuele organisatie aan hun eigen functies Voortbrengen-V1, respectievelijk Innoveren-I1 moeten koppelen.

Het bovenstaande maakt voldoende aannemelijk dat het MIOS ook in moderne organisatievormen toepasbaar is en dus niet bij voorbaat achterhaald omdat de basis uit de jaren 1950 stamt.

Pettigrew concludeert overigens dat een nieuwer structuurprincipe (project) de oudere (product, geografisch, functioneel) eerder aanvult dan vervangt (in Pettigrew et al. 2003:339). Dat lijkt door te trekken naar de holle, modulaire en virtuele organisatie van Anand en Daft (2007) en naar de F-Form die Getz beschrijft (2009:34).

- open innovatie en het MIOS -

Sinds Chesbrough (2003) de term open innovatie lanceerde, krijgt samenwerking bij innoveren evenals het idee om de kennis die het bedrijf niet zelf gebruikt te gelde te maken extra aandacht en blijft het kopen van kennis van andere bedrijven mogelijk. De vraag rijst wat open innovatie voor het MIOS betekent en of open innoveren bij de vijf bedrijven is aangetroffen.

Samenwerken bij innoveren betekent voor het MIOS niet zoveel omdat het een open systeemmodel is, waarbij naast de klantenorderstroom (door Voortbrengen-V1) een inkomsten genererende 'kennisstroom' (door Innoveren-I1 te realiseren 'orders') aanwezig kan zijn. Dat kan eventueel geaccentueerd worden door een pijl vanuit Innoveren-I1 tot over de systeemgrens van het MIOS te tekenen. Het kopen of verkopen van kennis (al of niet met het bedrijfsonderdeel en de medewerkers daarvan die deze kennis dragen) is ook niet iets wat een wijziging van het MIOS vereist. Zoiets wijzigt alleen de invulling van de functies in de betreffende organisatie. Samenwerking met andere partijen bij innovatie komt ook bij deze vijf relatief kleine bedrijven voor. Hun omvang maakt dat er in de structuur geen speciale eenheden nodig en/of mogelijk zijn, zoals het 'Alliance office' van Philips, om de samenwerking goed te laten verlopen. Wel zijn ze hierin misschien wat afhankelijker van de min of meer toevallige contacten die sleutelpersonen hebben. Leon voert bijvoorbeeld een kennisproject uit met een hogeschool en branchegenoten. Alle vijf hebben ze regelmatig (technische) afstudeerders op vooral HBO-niveau in huis. Amelie en Ezra hebben vastere banden met relevante universitaire onderzoeksgroepen.

Zowel Ezra als Amelie hebben respectievelijk twee en één overname(s) gedaan omdat de kennis van het bedrijf een aanvulling was. In termen van het MIOS levert dat uitbreidingen van diverse functies op; Voortbrengen-V1 krijgt de productiegroepen van het overgenomen bedrijf erbij en Innoveren-I1 de ontwikkelaars.

Leon en Ezra bezitten patenten en Ezra verstrekt ook licenties aan andere bedrijven die een bepaalde bewerking op de eigen locatie willen doen. Leon heeft met wisselend succes rechtszaken tegen inbreukplegers op haar patenten gevoerd. Verkopen van kennis die intern niet of niet meer commercieel zinvol toepasbaar is, is niet aangetroffen bij de bedrijven.

Bij Amelie komt het wel voor dat (ook nieuwe) klanten bij het onderdeel Technology aankloppen met een lastig probleem in hun installatie. Het oplossen daarvan is echter geen open innovatie, omdat slechts een kennisintensieve dienst wordt verleend door een medewerker die (toevallig) vooral in Innoveren-I1 werkzaam is. Samenwerking en open innovatie laten zich met het MIOS beschrijven.

- teveel innovatiemanagement -

Eerder is de vraag opgeworpen of het gebrek aan innovatiesucces, in een variatie op

De Leeuw's 'Wet van de bestuurlijke drukte' (1990a), te wijten zou kunnen zijn aan teveel innovatiemanagement. Bij de deelnemende bedrijven lijkt in ieder geval eerder sprake van teveel innovatieprojecten dan van teveel innovatiemanagement. Het selecteren van de beste projecten tot een gebalanceerde en uitvoerbare portfolio overblijft, is een verantwoordelijkheid van het management, die de vijf bedrijven nog niet voldoende invullen. Dus is er bij de testbedrijven geen sprake van teveel aan innovatiemanagement, maar eerder van te weinig. Zij kunnen juist door meer innovatiemanagement nog betere innovatieprestaties leveren. Misschien is er een organisatie te vinden waar wel sprake van teveel innovatiemanagement is, maar voorlopig blijft deze vraag onbeantwoord. Wilson en Perumal pleiten ervoor om het aantal innovatieprojecten te beperken om zo de doorlooptijd ervan te verkorten, de kans op succes te verhogen en de projectoverhead te reduceren (2010:255/68). Wanneer er minder innovatieprojecten onderhanden zijn, zijn er ook minder projectmanagers nodig en die zijn schaars. Maar de voordelen hiervan komen vooral doordat meer tijd per project besteed kan worden door minder versnipperen van resources, minder omschakeltijdverlies voor projectmedewerkers en een daardoor kortere doorlooptijd. Over een langere periode zal een organisatie hierdoor per saldo meer innovaties kunnen realiseren. Eline volgt dit advies het beste door zich tot vijf innovatieprojecten te beperken en pas na afronden van één ervan een volgend project formeel te starten.

7.5 Toekomstig onderzoek en ontwikkeling

Na het afronden van dit onderzoek liggen er diverse mogelijkheden voor verder onderzoek met het MIOS, zoals hiervoor al kort is aangestipt.

7.5.1 Vervolg op organisatieontwerpgebied

Met betrekking tot het onderwerp van ontwerp en diagnosestellen van organisatiestructuren en daarbinnen de innovatiestructuren zijn de volgende projecten mogelijk.

- diagnosetoepassing door andere gebruikers en in andere sectoren -

In hoofdstuk 5 is vastgesteld dat het toepassen van het MIOS enige eisen stelt aan de voorkennis en ervaring van de gebruiker. Of anderen het MIOS kunnen gebruiken om een systematische beschrijving en een organisatiediagnose te maken, zal moeten blijken. In de loop van het studiejaar 2011/'12 zullen zeven masterstudenten bedrijfskunde afstuderen, die het MIOS toepassen in een diagnostisch onderzoek bij een organisatie. De eerste indruk is dat zij er goed mee kunnen werken.

De systeemkundige wortels van het MIOS maken dat het in principe in elke organisatie toepasbaar is, maar aan de test die is uitgevoerd werkten alleen industriële bedrijven mee. Van de genoemde zeven afstudeerders is er één die het onderzoek uitvoert bij een agentschap van de rijksoverheid. De andere zes hebben een softwarebedrijf, een groothandel met eigen productie en vier productiebedrijven als opdrachtgever.

- uitbreiden MIOS met een handleiding voor praktijkmensen -

Om het MIOS beter bruikbaar te maken voor managers en adviseurs die een organisatiestructuur willen diagnosticeren en herontwerpen, kan nog een nadere theoretische

verdieping en/of een gebruiksaanwijzing nodig zijn. In hoofdstuk 2 vinden gebruikers al een compacte weergave van de onderliggende theorie. Nu het onderzoek aannemelijk heeft gemaakt dat het MIOS 'werkt' is het zinvol om dat te gaan verkennen.

Belangstellenden kunnen met dit proefschrift, desgewenst onder begeleiding van de auteur, diagnoses gaan maken en dan zal blijken of nadere theoretische verdieping nodig is voorafgaand aan de toepassing en of een meer gedetailleerde handleiding voor het gebruik wenselijk is.

- uitbreiden MIOS met prestatie-indicatoren -

Om organisaties qua structuur te vergelijken biedt het MIOS onderzoekers met passende voorkennis voldoende houvast om zinvolle vragen te stellen, maar om de prestaties, die (mede) door de structuur behaald zijn, systematisch te bevragen is nog wat aanvullend werk nodig. Een manier om kort en systematisch de gekozen strategie en de (innovatie-) prestaties van een organisatie te beschrijven, is een noodzakelijke aanvulling omdat het vergelijkend structuuronderzoek de effectievere structuurvormen aan het licht moet brengen. Hiervoor bieden Mintzberg et al. (1998), Pettigrew et al. (2001), Van de Ven et al. (2000: table 2.1, 2.2 en 2.3, p.37) evenals de diverse innovatie-audits (bijlage C) inspiratie.

- beschrijven van meer organisaties en hun structuren ter vergelijking -

Het onderzoek legt zoals gemeld ook de basis voor verder vergelijkend onderzoek in organisaties naar hun innovatie- en organisatiestructuren en innovatieprestaties, om zo de slimmere manieren van arbeidsdeling en coördinatie (bij innovatie) op het spoor te komen. Uit de vergelijkingen resulteren dan de concretere ontwerprichtlijnen voor de innovatiestructuur om lacune 1 (zie par. 1.5.1) in de MST te dichten en mogelijk komen ook de veronderstelde karakteristieke innovatiestromen naar voren. Een mogelijke aanpak is het onderling vergelijken van organisatiestructuren en de erin besloten innovatiestructuren van een groot aantal zeer succesvol innoverende organisaties. Swanborn's waarschuwingen over gevaren die aan selectie van cases vanwege hun hoge score op de afhankelijke variabele (innovatiesucces) kleven (1996:64-6) zijn hierbij relevant. Daarbij kan het in diverse branches paarsgewijs vergelijken van succesvolle met net iets minder succesvolle bedrijven ook hier overwogen worden (de aanpak van: Collins & Porras 1997, Cobbenhagen 1999), maar dergelijke paren zijn lastig te vinden. Sinha en Van de Ven stellen dat 'limiting the scope' per onderzoek tot een bepaalde context aanbeveling verdient om de resultaten van die studies uiteindelijk te vergelijken (2005:400/1), wat in lijn is met de eerdere aangehaalde aanbeveling van Pettigrew et al. (2001:701). Dit vervolgonderzoek is (ontwerp-)theorie ontwikkelend en de selectie moet op basis van theoretical sampling (Eisenhardt 1989) plaatsvinden.

Dit onderzoek kan door de auteur gedaan worden, mogelijk in samenwerking met collegae en/of afstudeerders van de Master Organization Design & Development, maar ook door anderen. Het copyright op het MIOS berust bij de auteur, maar in ruil

voor het rapporteren van elke case volgens een vast format (Hodgkinson & Rousseau 2009:538) kan iedere geschikte gebruiker toestemming voor gebruik krijgen en hulp bij de toepassing verleend. Dit zou het verzamelen van cases ten behoeve van het afleiden van ontwerprichtlijnen versnellen en Beer (1994) zou dit een 'amplifier' voor de onderzoekscapaciteit noemen.

Dit vervolgonderzoek past bij een in Nederland actueel thema dat met sociale innovatie en slimmer werken wordt aangeduid en moet tot 'slimmer innoveren' leiden. Het past eveneens binnen het onderzoeksthema de 'responsible organization' dat Bedrijfskunde in Nijmegen heeft gekozen. Om levensvatbaar te blijven moeten organisaties zich vanuit het perspectief van heel verschillende belanghebbenden (stakeholders) verantwoordelijk gedragen (Jonker 2011: 11,13). Als bedrijven dat niet of nog niet voldoende doen dan vereist het de ontwikkeling en invoering van (sociale) innovaties en om die (en andere) innovaties succesvoller en sneller te realiseren moeten ze slimmer innoveren.

- de operationalisering van structuur in (kwantitatief) onderzoek -

Een ander onderzoeksthema dat zich onderweg opdrong, is om eerder uitgevoerd, vooral kwantitatief, onderzoek naar het effect van de organisatiestructuur op allerlei prestaties van organisaties nog eens nader tegen het licht te houden. De daarbij veelgebruikte operationalisering van structuur in de dimensies centralisatie, formalisatie en complexiteit of specialisatie blijkt (zie Bijlage D) in een, wel wat gestileerd, voorbeeld bij drie principieel verschillende productiestructuren tot eenzelfde score op deze dimensies te kunnen leiden. Daardoor lijkt in dit onderzoek een relevant verschil in de organisatiestructuur, namelijk het dominante verdeelprincipe op verschillende niveaus van de productiestructuur, naar product, geografisch of functioneel, buiten beeld te zijn gebleven. Dat zou de soms tegenstrijdige resultaten met betrekking tot het effect van de organisatiestructuur kunnen verklaren, omdat de MST juist in het ontwerp van de productiestructuur de voorwaarde voor bestuurbaarheid ziet als basis voor het bereiken van organisatiedoelen. In de aanbevelingen van Sinha en Van de Ven voor de hernieuwde aanpak van structuuronderzoek noemen ze als dimensies slechts differentiation, centralization, formalization en integration (Sinha & Van de Ven 2005:402) en daarmee lijkt de productiestructuur evenmin adequaat te beschrijven.

- onderzoek naar diagnosticeren van organisatieproblemen -

Een verwant onderzoeksonderwerp is dat van de organisatiediagnostiek. Het MIOS is naast een beschrijvend ook een diagnostisch gereedschap en daarom is naar wetenschappelijke literatuur hierover gezocht, maar weinig gevonden. Dat is verrassend omdat als er iets is wat in organisaties voortdurend gedaan wordt, dat toch het oplossen van problemen is. En het vinden van een goede oplossing begint bij het stellen van een goede diagnose van het probleem of de probleemkluwen. Vanwege het grote belang van de diagnose en het feit dat managers en interne en externe organisatieadviseurs hier veel tijd aan besteden, zou de vraag 'hoe kom je tot een goede diagnose?' veel aandacht van de wetenschap moeten hebben gekregen.

Bijlage F geeft de wat magere oogst weer en de meeste auteurs in bijvoorbeeld het boek dat Van den Oever en Otto redigeerden (2002) zijn eerder reflectieve practitioners dan wetenschappers. Een interessant onderzoeksgebied lijkt aan de aandacht ontsnapt. Een mogelijke verklaring is dat de praktijk er evenmin belangstelling voor heeft omdat 'satisficing' en incrementalisme (Van de Graaf & Hoppe 1996:237/9) of 'muddling through' (Lindblom 1959) bij probleemoplossing afdoende resultaten oplevert. Bij deze werkwijzen blijft de diagnose echter meestal nogal oppervlakkig.

7.5.2 Vervolg op het gebied van innovatiemanagement

Op het gebied van innovatiemanagement kwam een tweetal mogelijkheden voor verder onderzoek naar voren.

- integratie van onderzoekslijnen en multi-level theorie -

In paragraaf 1.8 zijn onder anderen Buijs et al. (1999) en Crossan en Apaydin (2010) aangehaald die respectievelijk pleiten voor een integratie van de diverse deelgebieden of disciplines waarop innovatieonderzoek plaatsvindt en voor het ontwikkelen van een multi-level theorie om de interactie-effecten tussen individuen, hun organisatie en partijen op hogere recursieniveaus te bestuderen. Het MIOS lijkt hiervoor op grond van paragrafen 4.2 en 4.3 die inzoomden op de Innovatie-functies wel mogelijkheden te bieden maar dat vereist voor beide varianten wel verdere studie.

- meervoudige innovatieprojecten in plaats van soorten innovatie onderzoeken -

Als interne order van het innovatieproces is het meervoudige innovatieproject beschreven. De 22 innovatieprojecten van de testbedrijven realiseren gemiddeld bijna twee van de drie typen innovaties; product/dienst, proces en organisatorisch (zie Bijlage H). Een meervoudig innovatieproject als concept hanteren in onderzoek naar innovatie op het niveau van een hele organisatie, lijkt aan te sluiten op de praktijk en mogelijk zinvoller dan afzonderlijk naar product-, proces- of organisatie-innovatie te vragen. Nader onderzoek is nodig om deze claim te onderbouwen.

7.6 Slotwoord

Eén van de aanleidingen voor dit onderzoek vormde de kennismaking bij Fokker Ypenburg met het effect van een productiestructuur die op basis van de inzichten uit 'Analyse van organisatieproblemen' (In 't Veld 1978) en 'Het flexibele bedrijf' (De Sitter et al. 1986) was ontworpen en tussen 1987 en 1992 stapsgewijs werd ingevoerd (paragraaf 1.1). Dit onderzoek combineert de inzichten van beide auteurs met het VSM van Beer (1994/2000) met als uiteindelijk doel bij te dragen aan inzichten die de kwaliteit van de organisatie en de kwaliteit van de arbeid, met name ook in het innovatieproces, verhogen.

Het is opmerkelijk te kunnen vaststellen dat lacune 1, of de 'uitdaging voor jonge bedrijfskundigen' zoals De Sitter het probleem in 1994 noemde, intussen door niemand anders lijkt te zijn opgelost. Tegelijk is het resultaat van dit onderzoek niets meer, maar ook niets minder, dan een stap in de richting van de oplossing van dit relevante en boeiende probleem dat De Sitters kwalificatie 'uitdaging' zeker verdient.

Literatuurlijst

- 1 Achterbergh, J., B. Dankbaar, H. Lekkerkerk, W. Martens (1999) Bestendiging door vernieuwing, over functies en structuren voor innovatie, *Management & Organisatie*, themanummer Innovatie, 53e jrg, nr. 4, juli/augustus 1999, pag. 147-162.
- 2 Achterbergh, J.M.I.M., B. Riesewijk (1999) *Polished by use; four windows on organization*, Eburon, Delft, proefschrift KUN.
- 3 Achterbergh, Jan, Dirk Vriens (2009) *Organizations; Social systems conducting experiments*, Springer-Verlag, Berlin.
- 4 Adams, R. J. Bessant, R. Phelps (2006) Innovation Management Measurement: a review, *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8, Issue 1, pp.21-47.
- 5 Adler, Paul S. (1995) Interdepartmental interdependence and coordination: the case of the design/manufacturing interface, *Organization Science*, Vol. 6, No. 2, March-April, pp.147-167.
- 6 Afuah, A. (2003) *Innovation management; strategies, implementation, and profits*, 2nd ed., OUP, Oxford.
- 7 Ahlstrom, D. (2010) Innovation and growth: how business contributes to society, *Academy of Management Perspectives*, Volume 24, Issue 3-August, pp. 11-24.
- 8 Aken, J.E. van (2004) Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules, *Journal of Management Studies*, Vol.: 41, Issue 2-March, pp 219-246.
- 9 Aken, J.E. van (2007) Design science and organization development interventions; aligning business and humanistic values, *The journal of applied behavioral science*, Vol. 43, No. 1, March, pp.67-88.
- 10 Aken J.E. van, H. Berends, H. van der Bij (2007) *Problem solving in organizations; a methodological handbook for business students*, Cambridge university press, Cambridge.
- 11 Aken, J.E. van, D. Andriessen, red. (2011) *Handboek ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek; Wetenschap met effect*, Boom-Lemma, Den Haag.
- 12 Almering, J.H.J. e.a. (1975) *Analyse*, 2e verbeterde druk, Delftse Uitgeversmaatschappij, Delft.
- 13 Amabile, T.M., R. Conti, H. Coon, J. Lazenby, M. Herron (1996) Assessing the work environment for creativity, *Academy of Management Journal*, Oct. 1996, Vol. 39, No. 5, pp.1154-84.
- 14 Amelsvoort, P.J. van (1992) *Het vergroten van de bestuurbaarheid van produktie-organisaties*, ST-groep, Oss, proefschrift TU-Eindhoven.
- 15 Amelsvoort, P.J. van (1999) *De moderne sociotechnische benadering; een overzicht van de socio-technische theorie*, ST-Groep, Vlijmen.
- 16 Anand, N., R.L. Daft (2007) What is the right organization design?, *Organizational dynamics*, Vol. 36, No. 4, pp.329-44.
- 17 Andersen, J.A., P. Jonsson (2006) Does organization structure matter? On the relationship between the structure, functioning and effectiveness, *International Journal of Innovation and Technology Management*, Vol.3, No. 3, pp.237-263.
- 18 Ashby, W.R. (1956) *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, London; Internet 1999: <http://pcp.vub.ac.be/books/IntroCyb.pdf> (vermoedelijk via scannen en OCR-software geschikt gemaakt voor verspreiding via internet; bevat daardoor (?) nogal wat fouten).
- 19 Augsdorfer, P. (1996) *Forbidden fruit; an analysis of bootlegging, uncertainty, and learning in corporate R&D*, Avebury, Aldershot.
- 20 Baldwin, C.Y., K.C. Clark (2000) *Design rules; volume 1: the power of modularity*, The MIT Press, Cambridge.
- 21 Baltesen, F. (2002) Klant mag gratis proeven en oordelen, *NRC-Handelsblad* 25 mei 2002, pag. 13.
- 22 Banner, D.K., T.E. Gagné (1995) *Designing effective organizations; traditional & transformational views*, Sage Publications Thousand Oaks.
- 23 Barczak, G., A. Griffin, K.B. Kahn (2009) PERSPECTIVE: Trends and drivers of succes in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, pp.3-23.
- 24 Basalla, G. (1993) *Geschiedenis van de technologie*, Aula/Het Spectrum Utrecht (vertaling van: *The evolution of technology* 1988).
- 25 BCG (2009a) Cascading change, The Boston Consulting Group, via <http://www.bcg.com/documents/file30775.pdf> dd. 9-10-'09.

- 26 BCG (2009b) *Searching for sustainability; value creation in an era of diminished expectations, The 2009 Value creators report*, via: <http://www.bcg.com/documents/file31738.pdf> dd. 14-10-'09.
- 27 Beer, S. (1994) *The Heart of Enterprise*, 'The Stafford Beer Classic Library', Wiley, Chichester (first edition 1979).
- 28 Beer, S. (2000) *Diagnosing the system for organizations*, 'The Stafford Beer Classic Library', Wiley, Chichester (first edition 1985).
- 29 Bemelmans, T.M.A. (1999) *Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering*, 3^e oplage van 7^e herziene druk uit 1998, Kluwer bedrijfsinformatie, Deventer (1e druk 1987).
- 30 Berkhout, A.J., D. Hartmann, P. van der Duin, R. Ortt (2006) Innovating the innovation process, *International Journal of Technology Management*, Vol 34, No. 3/4, pp. 390-404.
- 31 Bertalanffy, L. von (1968) *General Systems Theory; foundation, developments, applications*, George Braziller, New York (samenvatting van zijn eerdere (denk)werk 1928-1967).
- 32 Bessant, J. (2003) *High-involvement innovation; Building and sustaining competitive advantage through continuous change*, Wiley, Chichester.
- 33 Besterfield, D.H. (1994) *Quality control*, 4th ed., Prentice Hall International Editions, Englewood Cliffs.
- 34 Bikker, H. (1995) *Organisatie, hoeksteen voor innovatie*, intreedere TU-Delft, Fac. der Werktuigbouw en Maritieme Techniek.
- 35 Bikker, H. (2000) The challenge to manage operations and innovations, Seminarbijdrage 'Future developments in industrial management', European Academy for Industrial Management (AIM), Bochum, Germany, 18-21 Octobre 2000.
- 36 Bloch, A. (1992) *Murphy's Law*, 2e druk, Bruna uitgevers, Utrecht (vertaling door Peter de Rijk van drie oorspronkelijke Engelse delen 1977/1980/1982).
- 37 Block, P. (1981) *Flawless consulting, a guide to getting your expertise used*, Pfeiffer & company, Johannesburg.
- 38 Bodewes, W.J. (2000) *Neither chaos nor rigidity; an empirical study of the role of partial formalization in organizational innovativeness*, Dutch University Press (proefschrift EUR).
- 39 Boer, H. (1991) *Organising innovative manufacturing systems*, Avebury, Aldershot.
- 40 Boland jr. R.J., F. Collopy ed. (2004) *Managing as designing*, Stanford Business Books, Stanford University Press, Stanford.
- 41 Bolwijn, P.T., T. Kumpe (1990) Manufacturing in the 1990s – Productivity, Flexibility and Innovation, *Long Range Planning*, Vol. 23, No. 4, pp 44-57.
- 42 Boonstra, J.J. (2000) *Lopen over water, Over dynamiek van organiseren, vernieuwen en leren* (oratie), Vossiuspers AUP, Amsterdam.
- 43 Botter, C.H. (1981) *Industrie en organisatie*, 12^e druk, Kluwer/Nive, Deventer (1^e druk 1967, 11^e druk 1980 geheel herschreven).
- 44 Boudewijns, J.M. (2005) *Ongeschreven regels in perspectief; een methode voor het diagnosticeren van organisatieleervermogen*, proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.
- 45 Boudreau, K.J., K.R. Lakhani (2009) How to manage outside innovation, *MIT Sloan management review*, Vol. 50, no. 4, Summer, reprint 50413.
- 46 Braun, C.-F. von (1997) *The innovation war; Industrial R&D... the Arms Race of the 90's*, Prentice Hall, Upper Saddle River (vert uit Duits 1994).
- 47 Breukelen, Q.H. van, C. Koolhaas, T. Kumpe (1997) *Excellent presteren: mythe of werkelijkheid*, Longman, Amsterdam (vert. van 'The improvement machine').
- 48 Brown, J.S., P. Duguid (2001) Creativity versus structure: a useful tension, *MIT Sloan Management Review*, summer. In: Roberts, E.B. ed. (2002) *Innovation; driving product, process and market change*, MIT Sloan Management Review series, Jossey-Bass, San Francisco.
- 49 Bryan, L.L., C.I. Joyce (2007) *Mobilizing minds; creating wealth from talent in the 21st-century organization*, McGraw-Hill, New York.
- 50 Buchanan, D.A., A.A. Huczynski (2010) *Organizational behaviour*, 7th ed. Pearson, Harlow.
- 51 Buelens, M., K. Sinding, C. Waldström, R. Kreitner, A. Kinicki (2011) *Organisational behaviour*, 4th ed. McGraw-Hill Higher Education, London.
- 52 Buijs, J.A. (1987) *Innovatie en interventie; Een empirisch onderzoek naar de effectiviteit van een proces-georiënteerde adviesmethodiek voor innovatieprocessen*, 2e geheel herziene druk, Kluwer, Deventer (1e druk 1984).
- 53 Buijs, J.A., R. Valkenburg (1996) *Integrale produktontwikkeling*, Lemma, Utrecht.

- 54 Buijs, J.A., F.E.H.M. Smulders, A.C. Valkenburg (1999) Waarom is innoveren zo moeilijk? Hét antwoord, of blijven er nog uitdagingen over? *Management & Organisatie*, themanummer Innovatie, 53e jrg., nr. 4, juli/augustus 1999, pag. 5-18.
- 55 Buijs, J.A., R. van der Lugt, H. van der Meer ed. (2002) *Idea safari*, Proceedings of the seventh European Conference on creativity & Innovation december 9-12, 2001 Enschede, University of Twente, Twente University Press, Enschede.
- 56 Buijs, J.A. (2004) Kunnen organisaties innovatief worden? In: P. de Weerd-Nederhof, B. van Looy, K. Visscher (red.) (2004) *Innovatie(f) Organiseren*, Kluwer, Deventer
- 57 Burgelman, R.A., C.M. Christensen, S.C. Wheelwright (2009) *Strategic Management of Technology and Innovation*, 5th ed., McGraw-Hill international edition, Boston.
- 58 Burgelman, R.A., M.A. Maidique, S.C. Wheelwright (2001) *Strategic Management of Technology and Innovation*, 3rd ed. McGraw-Hill international edition, Boston (1st ed 1995).
- 59 Burke, W.W. (2008) *Organization change; theory and practice*, 2nd ed., Sage, Los Angeles.
- 60 Burns, T., G.M. Stalker (1968) *The Management of Innovation*, 2nd ed., impression of social science paperback, Tavistock Publications Ltd, London of (2001) Oxford University Press, Oxford (1e druk 1961).
- 61 Burton, R.M., G. DeSanctis, B. Obel (2006/2011) *Organizational design; a step by step approach*, (2011 is 2^e ed.), Cambridge University Press, Cambridge.
- 62 Burton, R.M., B.H. Eriksen, D.D. Hakonsson, T. Knudsen, C.C. Snow (2008) *Designing organizations; 21st century approaches*, Springer, New York.
- 63 Burton, R.M., B. Obel (1995) *Strategic organizational diagnosis and design, developing theory for application*, Kluwer academic publishers group, Dordrecht (3rd printing '97).
- 64 Caluwé, L. de, H. Vermaak (2006) *Leren veranderen; Een handboek voor de veranderkundige*, 2^e herziene editie, Kluwer, Deventer (1^e druk 1999).
- 65 Campagnolo, D., A. Camuffo (2010) The concept of modularity in management studies: a literature review, *International Journal of Management Reviews*, Vol. 12, issue 3, pp.259-83, DOI 10.1111/j.1468-2370.2009.00260.x.
- 66 Carnegie Mellon University (2002) *Capability Maturity Model Integration* <http://www.sei.cmu.edu/cmm.sum.html>
- 67 CBS (2011) *Wetenschappelijk onderwijs; gepromoveerden aan universiteiten*, via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71247ned&LA=NL> op 2011-03-15
- 68 Chanaron, J.J. (1998) *Managing innovation in European small and medium-sized enterprises*, serie Nijmegen lectures on innovation management, nr.1, Maklu, Antwerpen/Apeldoorn.
- 69 Checkland, P.B., J. Scholes (1990) *Soft systems methodology in action*, Wiley, Chichester.
- 70 Chesbrough, H.W., D.J. Teece (2002) Organizing for Innovation: When Is Virtual Virtuous? *HBR* special issue The Innovative Enterprise, august 2002, pag. 127-135 (and in *HBR*, vol 74, no. 1, jan-feb 1996).
- 71 Chesbrough, H.W. (2003) *Open innovation; The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- 72 Chesbrough, H.W., W. Vanhaverbeke, J. West ed. (2008) *Open innovation; researching a new paradigm*, paperback edition, OUP, Oxford (first hardcover 2006).
- 73 Chiesa, V., P. Coughlan, C.A. Voss (1996) Development of a Technical Innovation Audit, *Journal of Product Innovation*, 1996; Vol. 13, Issue 2:105-136.
- 74 Chiesa, V. (2001) *R&D strategy and organization*, Imperial College Press, London.
- 75 Christensen, C.M. (2000) *The Innovator's Dilemma*, 2e HarperBusiness edition, New York (first ed. 1997 Harvard Business School Press).
- 76 Christensen, C.M. (2006) The ongoing process of building a theory of disruption, *The Journal of product innovation management*, Vol.23, pp.39-55.
- 77 Christis, J.H.P. (1998) *Arbeid, organisatie en stress*, proefschrift Universiteit van Amsterdam, Het Spinhuis, Amsterdam.
- 78 Christis, J.H.P. (2009) *Wat is slim organiseren?*, Rede ter gelegenheid van de installatie van Jac Christis als lector Arbeidsorganisatie en -productiviteit, Reeks Redes Kenniscentrum Arbeid nr.4, Hanzehogeschool Groningen. ook via: <http://www.hanze.nl/NR/rdonlyres/5C6DB92F-91BF-4CF3-991D-091D20408E57/0/220609BinnenwerkRedeJacChristis.pdf> dd. 1-11-'10.
- 79 CMMI product team (2006) *CMMI® for Development*, Version 1.2, pdf via: <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/06.reports/06tr008.html> dd 2009-05-26.

- 80 Cobbenhagen, J.W.C.M. (1999) Innoveren: strategieën en modellen, In: Hertog, J.F. den, F.M. van Eijnatten, red. (1990) *Management van Technologische Vernieuwing*, Van Gorcum, Assen/Maastricht, pp. 8-40.
- 81 Cobbenhagen, J. (1999) *Managing Innovation at the Company Level, A study on non-sector-specific succes factors*, Universitaire Pers Maastricht, Maastricht (proefschrift UM).
- 82 Cohen, W.M., D.A. Levinthal (1990) Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp.128-52, Ook in (zie hiervoor): Burgelman, R.A., C.M. Christensen, S.C. Wheelwright (2009) pp.746-62.
- 83 Collins, J.C., J.I. Porras (1997) *Built to Last, succesful habits of visionary companies*, Harper Business paperback ed., New York (first ed. 1994).
- 84 Collins, J.C. (2001) *Good to great; why some companies make the leap ... and others don't*, Harper Collins, New York.
- 85 Conway, S., F. Steward (2009) *Managing and shaping innovation*, OUP, Oxford.
- 86 Coombs, R., A. McMeekin, R. Pybus (1998) Toward the development of benchmarking tools for R&D project management, *R&D Management* Vol. 28, Issue 3, pp.175-186.
- 87 Cooper, R. (2002) *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*, 3rd ed.; In/ via: www.sopheon.com/news_enews_200202.asp#i1 dd. 2002-03-04.
- 88 Coughlan, P., J. Fulton Suri, K. Canales (2007) Prototypes as (design) tools for behavioral and organizational change: a design-based approach to help organizations change work behaviour, *Journal of Applied Behavioral Science*, Vol.: 43, Issue: March, pp.122-134
- 89 Cozijnsen, A.J., W.J. Vrakking red. (1992) *Ondernemen en vernieuwen; Basisboek innoveren en implementeren*, Kluwer Bedrijfswetenschappen Management reeks, Deventer.
- 90 Cozijnsen, A.J., W.J. Vrakking (1993) *Organisatiediagnose en -verandering*, Samsom, Alphen a/d Rijn.
- 91 Crossan, M.M., M. Apaydin (2010) A multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature, *Journal of management studies*, Vol. 47, Issue 6, September 2010, pp.1154-91.
- 92 Daft, R.L., J. Murphy, H. Willmott (2010) *Organization theory and design*, South-Western-Cengage learning, Andover.
- 93 Dale, van (2000) *Groot woordenboek der Nederlandse taal* op cd-rom, basisversie 1.0, Van Dale Lexicografie bv, Utrecht/Antwerpen.
- 94 Dale, van (2005) *Groot woordenboek van de Nederlandse taal*, 14^e herziene uitgave, Van Dale Lexicografie, Utrecht/Antwerpen.
- 95 Dalm, R. van (2007) *Sociale Innovatie; visies, voorbeelden en feiten*, Eiffel-reeks, Eiffel, Arnhem.
- 96 Dankbaar, B. (1996) *Organiseren in een turbulente omgeving; de creatieve onderneming op de drempel van de 21ste eeuw*, Oratie, Faculteit der Beleidswetenschappen, KUN, Datawys boekproducties, Maastricht.
- 97 Dankbaar, B. (2000) *Winstgevend innoveren in middelgrote ondernemingen*, KUN-NBS, Nijmegen (Nederlandse versie van vragenlijst voor EU-onderzoek i.s.m. Henley Management College, London).
- 98 Dankbaar, B. ed. (2003) *Innovation in the knowledge economy*, Series on technology management , vol. 7, Imperial College Press, London.
- 99 Dankbaar, B. (2004) *Innoveren met verstand van zaken*, inaugurele rede, Radboud Universiteit Nijmegen, dd. 23-9-2004.
- 100 Dawson, S. (1996) *Analyzing organisations*, 3rd ed. Palgrave MacMillan, Houndsmill.
- 101 Debackere, K. (1999) *Technologies to develop technology*, deel 2 serie Nijmegen Lectures on Innovation Management, Maklu, Antwerpen/ Apeldoorn.
- 102 Delarue, A., G. Van Hootegem, S. Procter, M. Burridge (2008) Teamworking and organizational performance: a review of survey-based research, *International journal of management reviews*, Vol. 10, Issue 2, pp. 127-148.
- 103 Denyer, D., D. Tranfield, J.E. van Aken (2008) Developing design propositions through research synthesis, *Organization Studies*, Vol. 29, Issue 03, pp.393-413.
- 104 Deterink, A.A.M. e.a. (1997) *Onderzoek naar de oorzaken van het faillissement van Fokker*, Kluwer, Deventer.
- 105 Dodgson, M., (2000) *The management of technological innovation; an international and strategic approach*, OUP, Oxford.
- 106 Dodgson, M., D. Gann, A. Salter (2008) *The management of technological innovation; strategy and practice*, completely revised and updated, OUP, Oxford.

- 107 Donnelly, J.H., J.L. Gibson, J.M. Ivancovich (1995) *Fundamentals of Management*, 9e druk, Irwin, Chicago.
- 108 Dougherty, D. (2008) Bridging social constraint and social action to design organizations for innovation, *Organization Studies*, Vol. 29, Issue 03, pp.415-434.
- 109 Drucker, P.F. (1978) *Management in de praktijk*, 8e druk, De Bussy Paperbacks, Amsterdam (vertaling door C. Goldschmeding van (1957) *The practice of management*).
- 110 Drucker, P.F. (1999) *Management challenges for the 21st century*, Harper Business, New York.
- 111 Dubbeldam, M., W. Goedmakers (2003) *Integraal management: instrument van verandering. Een onderzoek bij provincies en gemeenten*, proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, Van Gorcum, Assen.
- 112 Duijn, J.J. van (1998) *Economie en beurs*, oratie EUR.
- 113 Duncan, R.B. (1979) What is the right organization structure? Decision tree analysis provides the answer, *Organizational Dynamics*, Vol. 7, Issue 3, Winter 1979, pp.59-80, doi:10.1016/0090-2616(79)90027-5.
- 114 Edgerton, D. (2006) *The shock of the old; technology and global history since 1900*, Profile books, London.
- 115 Edmondson, A.C., I.M. Nembhard (2009) Product development and learning in project teams: the challenges are the benefits, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, pp. 123-138.
- 116 Eijnatten, F. van, red. (1996) *Sociotechnisch ontwerpen*, Lemma, Utrecht.
- 117 Eijnatten, F. van, A.-M. Poorthuis, J. Peters (Chaosforum, red.) (2002a) *Inleiding in chaosdenken, theorie en praktijk*, Van Gorcum, Assen
- 118 Eijnatten F. van, M. Kuijs, J. Hafmans (Chaosforum, red.) (2002b) *Verdieping in chaosdenken, theorie en praktijk*, Van Gorcum, Assen.
- 119 Eisenhardt, K.M. (1989) Building theories from case study research, *Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 4, pp.532-550.
- 120 Eisenhardt, K.M., M.E. Graebner (2007) Theory building from cases: opportunities and challenges, *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No. 1, pp. 25-32
- 121 Espejo, R., R. Harnden ed.(1989) *The viable system model; interpretations and applications of Stafford Beer's VSM*, Wiley & Sons, Chichester.
- 122 Espejo, R., W. Schuhmann, M. Schwaninger, U. Bilello (1996) *Organizational transformation and learning; a cybernetic approach*, Wiley & Sons, Chichester.
- 123 Ettlie, J.E. (2000) *Managing technological innovation*, John Wiley & Sons, New York.
- 124 Ettlie, J.E. (2006) *Managing innovation; new technology, new products, and new services in a global economy*, 2nd ed. (of Ettlie 2000), Butterworth-Heinemann-Elsevier, Amsterdam.
- 125 Fagerberg, J. (2005) Innovation; a guide to the literature, In: Fagerberg, J., D.C. Mowery, R.R. Nelson, editors (2005) *The Oxford handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp1-26 Chapter 1.
- 126 Fagerberg, J., D.C. Mowery, R.R. Nelson, editors (2005) *The Oxford handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- 127 Fecker, L. (2001) *The Innovative Firm – A Cybernetic Approach*, European University Studies Series V Economics and Management Vol. 2797, Peter Lang, Bern (proefschrift).
- 128 Fisscher, O., B. van Looy, P. de Weerd-Nederhof, K. Debackere (2004) Organisatie van innovatie: een radicale gelaagde procesbenadering, In: P. de Weerd-Nederhof, B. van Looy, K. Visscher (red.) (2004) *Innovatie(f) Organiseren*, Kluwer, Deventer.
- 129 Flesch, R. (1987) *Helder schrijven, spreken, denken; Stap voor stap naar betere communicatie*, 1^e druk, 6^e oplage, Van Loghum Slaterus, Deventer (vertaling/bewerking door M. Banis, M. Huismans en E. Klaui van: Flesch, R. (1960) *How to write, speak and think more effectively*).
- 130 Fredrickson, J.W. (1986) The strategic decision making process and organizational structure, *Academy of Management Review*, Vol, 11, Issue 2, pp.280-97.
- 131 Fujimoto, T., M. Yasumoto (2002) *The impact of product-industry characteristics on product development organizations*, deel 9 serie Nijmegen Lectures on Innovation Management, Maklu, Antwerpen/ Apeldoorn.
- 132 Galbraith, J.R. (1976) *Het ontwerpen van complexe organisaties*, Samsom, Alphen a/d Rijn (Vertaling van: (1973) *Designing complex organisations*, Addison-Wesley, Reading).
- 133 Galbraith, J.R. (1995) *Designing organizations; an executive briefing on strategy, structure and process*, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.
- 134 Galbraith, J.R. (2002) *Designing organizations; an executive guide to strategy, structure and process*, 2nd new and revised edition of (1995) Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

- 135 Galbraith, J.R., D. Downey, A. Kates (2002) *Designing dynamic organizations; a hands on guide for leaders at all levels*, Amacom, New York.
- 136 Garcia, R., R. Calantone (2002) A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *The journal of product innovation management*, Vol. 19, pp. 110-132.
- 137 Getz, I. (2009) Liberating leadership: how the initiative-freeing radical organizational form has been successfully adopted, *California Management Review*, Vol. 51, No. 4, Summer, pp.32-58.
- 138 Geus, A. de (1999) *The living company; growth, learning and longevity in business*, Nicolas Brealey Publishing, London.
- 139 Gharajedaghi, J. (1999) *Systems thinking, managing chaos and complexity; A platform for designing business architecture*, Butterworth Heinemann, Boston (van BD).
- 140 Gleick, J. (1991) *Chaos, de derde wetenschappelijke revolutie*, Uitgeverij Contact, Amsterdam (eerste engelse uitgave 1987).
- 141 Godfroij, A. (2010) *De betekenis van managementwetenschappen voor de praktijk*, afscheidsrede, RU, Nijmegen.
- 142 Goel, A., N. Moussavi, V.N. Srivatsan (2008) Time to rethink offshoring?, *McKinsey Quarterly*, September 2008, URL: <http://www.mckinseyquarterly.com/PDFDownload.aspx?L2=1&L3=106&ar=2190>
- 143 Goffin, K., R. Mitchell (2005) *Innovation management; Strategy and implementation using the pentathlon framework*, Palgrave-MacMillan, New York.
- 144 Goffin, K., R. Mitchell (2010) *Innovation management; Strategy and implementation using the pentathlon framework*, 2nd ed., Palgrave-MacMillan, New York.
- 145 Goold, M., A. Campbell (2002) *Designing effective organizations, How to create structured networks*, Jossey-Bass/Wiley, San Francisco.
- 146 Goold, M., A. Campbell (2003) Structured networks, towards the well-designed matrix, *Long Range Planning*, nr. 36, pp.427-39.
- 147 Gosselink, F.J., W.G. de Winne (1991) *Innovatievermogen in bedrijven, theoretisch concept en diagnose*, 2e herziene druk, Rapport 9115/O, EUR, Rotterdam.
- 148 Govers, M. (2003) *Met ERP-systemen op weg naar moderne bureaucratieën?*, eigen uitgave, proefschrift KUN.
- 149 Graaf, H. van de, R. Hoppe (1996) *Beleid en politiek; een inleiding tot de beleidswetenschap en de beleidskunde*, 3^e druk, Coutinho, Bussum.
- 150 Greenwood, R., D. Miller (2010) Tackling design anew: getting back to the heart of organizational theory, *Academy of Management Perspectives*, Vol. 24, Issue 4, November, pp.78-88.
- 151 Greiner, L.E. (1972) Evolution and revolution as organizations grow, *Harvard Business Review* july-august 1972
- 152 Grit, R. (2000) *Projectmanagement*, 3^e druk, Wolters Noordhoff, Groningen.
- 153 Groote, C.P., C.J. Sasse, P. Slikker (red.) (1990) *Projecten leiden; Methoden en technieken voor projectmatig werken*, Marka/Het Spectrum, Utrecht.
- 154 Grulke, W., G. Silber (2002) *Lessons in radical innovation; out of the box – straight to the bottom line*, Financial Times Prentice Hall, London (South African edition 2001).
- 155 Guldemon, E. (2011) *Collaborative work environments in smart oil fields*, proefschrift Radboud Universiteit.
- 156 Halman, J., J. Keizer (2004) Platformgedreven ontwikkeling van productfamilies, In: P. de Weerd-Nederhof, B. van Looy, K. Visscher (red.) (2004) *Innovatie(f) Organiseren*, Kluwer, Deventer.
- 157 Hammer, M., Champy, J. (1994) *Reengineering the corporation, a manifesto for business revolution*, paperback ed., Harper Business, New York (eerst druk 1993).
- 158 Hammer M. (1996) *Beyond reengineering, How the process centered organization is changing our work and our lives*, Harper Business, New York.
- 159 Hansen, M.T., J. Birkinshaw (2007) The innovation value chain, *Harvard Business Review*, Vol.: , Issue: June, pp. 121-130, Reprint R0706J.
- 160 Hardjono, T.W., F.W. Hes (1994) *De Nederlandse kwaliteitsprijs en onderscheiding*, 2e druk, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer (1e druk 1993).
- 161 Harkema, S. (2003) A complex adaptive perspective on learning within innovation projects, *The Learning Organization*, Vol. 10, Iss: 6, pp.340 - 346.
- 162 Harrison, M.I., A. Shirom (1999) *Organizational diagnosis and assessment*, Bridging theory and practice, Sage Publications, London.

- 163 Hartelo, R. (2010) *Crowdsourcing*, Masterthesis Bedrijfskunde FdM-RU.
- 164 Heizer, J., B. Render (2001) *Principles of operations management*, 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.
- 165 Henry, J., D. Mayle (2002) *Managing innovation and change*, 2nd ed., OU-Business School & Sage Publications, London.
- 166 Hertog, J.F. den, F.M. van Eijnatten, red. (1990) *Management van Technologische Vernieuwing*, Van Gorcum, Assen/Maastricht.
- 167 Hertog, J.F. den, E. Huizenga (2000) *The knowledge enterprise; implementation of intelligent business strategies*, Series on technology management, vol. 2, Imperial College Press, London.
- 168 Hillebrand B. (2001) *Internal and external cooperation in product development projects*, Labyrinth Publication, Capelle a/d IJssel (proefschrift RUG).
- 169 Hislop, D. (2005) *Knowledge management in organizations, a critical introduction*, OUP, Oxford.
- 170 Hodgkinson, G.P., D.M. Rousseau (2009) Bridging the rigour relevance gap in management research: It's already happening!, 'Point-counterpoint' *Journal of management studies*, Vol. 46, Issue 3, May, pp.534-546.
- 171 Hooft, M. van, red. (1996) *Synergetisch produceren in praktijk: Toepassingen van structuurbouw in industrie en dienstverlening*, Van Gorcum, Assen.
- 172 Hoogerwerf, L. (1998) *Opnieuw leren organiseren; sociotechniek in actietheoretisch perspectief*, proefschrift KUN, Lemma.
- 173 Hootegeem, G. Van (2000) *De draaglijke traagheid van het management; tendensen in het productie- en personeelsbeleid*, Acco, Leuven.
- 174 Hootegeem, G. Van, P. van Amelsvoort, G. van Beek, R. Huys (2008) *Anders organiseren & beter werken; handboek sociale innovatie en verandermanagement*, Acco, Leuven.
- 175 Hoving, H. (2002) *Leiden met PIT; Inspireren en innoveren in organisaties*, Lemma, Utrecht (proefschrift RUL).
- 176 Howells, J. (2005) *The management of innovation and technology*, Sage Publications, London.
- 177 Huizinga, A. (1998) *Huizinga's Spreekwoorden en Gezegden; Herkomst, verklaring en vergelijking met Frans, Duits en Engels*, vierde druk, Tirion, Baarn.
- 178 Huizingh, E. (2008) *Innovatie; succes is geen toeval*, Pearson Education Benelux, Amsterdam.
- 179 Imai, M. (1994a) *Kaizen*, 2e druk, Kluwer Quality Info, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer (Engels origineel: 1986).
- 180 Imai, M. (1994b) Japanse managementfilosofie niet langer borg voor succes, Interview door F. Andriess in *Tijdschrift voor inkoop en logistiek*, jrg.10, 1994, nr 7-8, p.46-9.
- 181 Inaxis (2004) *Handboek innovatiemonitor openbaar bestuur*, uitgave 1.0 juni 2004, InAxis, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- 182 INK (2008) *Het vernieuwde INK-managementmodel*, INK-nieuwsbrief oktober 2008, pdf via <http://www.ink.nl/contentfiles/Nieuwsbrief%20A4.pdf> dd 09-05-27.
- 183 Intermediair, PvdK (2001) Fuseren leidt tot zelfbedrog, *Intermediair* nr 28, 12-7-2001, p.7.
- 184 Interpolis (1994) *Je werkplek is waar je bent*, uitgave Interpolis facilitair bedrijf, Tilburg.
- 185 Jacobs D. (1999) *Het kennisoffensief; slim concurreren in de kenniseconomie*, 2e uitgebreide editie, Samsom, Alphen ad Rijn (1e druk 1996).
- 186 Jacobs, D., H. Snijders (2008) *Innovatieroutine; hoe managers herhaalde innovatie kunnen stimuleren*, Stichting management studies/Van Gorcum, Assen.
- 187 Jagersma, P.K. (1994) *De Fokker-DASA deal; de verkwanseling van de nationale vliegtuigindustrie*, Uitgeverij L.J. Veen, Amsterdam.
- 188 Johannessen, J.-A., B. Olsen, J. Olaisen (1997) Organizing for innovation, *Long Range Planning*, Vol. 30, pp.96-109.
- 189 Johnson, S.C., C. Jones (1957) How to organize for new products, *Harvard Business Review*, May/June 1957, Vol. 35, Issue 3, pp.49-62.
- 190 Johnson, G., K. Scholes, R. Whittington (2005) *Exploring corporate strategy; text and cases*, 7th ed., Prentice Hall/Financial Times, Harlow.
- 191 Jong, J.P.J. de (2000) *Measuring innovative intensity: scale construction*, Research Report 9912/A, EIM, Zoetermeer.
- 192 Jonker, J. (2011) *Duurzaam ondernemen; naar een organisatie-ecologie met het oog op duurzaamheid*, Inaugurale rede, dd 10-11-2011, Radboud Universiteit .

- 193 Juran, J.M., F.M. Gryna (1993) *Quality planning and analysis; from product development through use*, third int. edition, McGraw-Hill Industrial Engineering series, New York (1st ed. 1970).
- 194 Kaplan, R.S. (1984) The evolution of management accounting, *The Accounting Review*, Vol.: 59, No. 3-July, pp.390-418.
- 195 Katz, R. (2004) *The human side of managing technological innovation; a collection of readings*, 2nd ed., Oxford University Press New York/Oxford (1e 1997).
- 196 Kelley, D. (2009) Adaptation and organizational connectedness in corporate radical innovation programs, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, Issue 5, pp.487-501.
- 197 Kelley, T., J. Littman (2002) *The art of innovation; lessons in creativity from IDEO, American's leading design firm*, HarpersCollins Business, London.
- 198 Kerklaan, L.A.F.M. (1992) *Effectief diagnose stellen in de organisatie, Over het ontwerpen van diagnose-instrumenten*, reeks kwaliteitskunde, Kluwer, Deventer.
- 199 Kester, L., E.-J. Hultink, K. Lauche (2009) Portfolio decision making genres: a case study, *Journal of engineering and technology management*, Vol. 26, pp. 327-341.
- 200 Kets de Vries, M.F.R. (2004) *De geest van despotisme; Shaka Zoeloe en de psychologie van tirannieke macht*, Uitgeverij Nieuwezijds, Amsterdam (vertaald uit het Engels).
- 201 Kets de Vries, M.F.R., D. Miller (1984) *De neurotische organisatie; het herkennen en oplossen van managementproblemen*, Management pocketboek nr. 16, Uitgeverij Maarten Muntinga, Amsterdam (vertaald uit het Engels).
- 202 Keuning, D., M. Wolters (2007) *Structuur doorzien; over ontwerp van organisatiestructuren. Over klassieke noties en de 'vergeten dimensie' in organisatieontwerp*, FT-Prentice Hall/Pearson education, Amsterdam.
- 203 Keus, E., W.J. de Ridder (1990) *De vijfde Kondratieff; besluitvorming bij technische projecten*, SMO-Informatief 1990-5, Den Haag.
- 204 King, N., N. Anderson (2002) *Managing innovation and change, A critical guide for organizations*, 2nd ed., series Psychology@work, Thomson, London (1st 1995).
- 205 Koch, R., K.-H. Leitner (2008) The dynamics of self-organization in the fuzzy front end: empirical evidence from the Austrian semiconductor industry, *Creativity and innovation management*, Vol. 17, Nr. 3, pp. 216-226.
- 206 Koelewijn, J. (1997) *Een nationale waan; Het Fokker-sentiment, of: waarom Fokker failliet ging*, Uitgeverij De Bezige Bij, Amsterdam.
- 207 Kooij, B.J.G. van der (1989) *Innovatie: van onbehagen tot durf*, Stubeg, Hoogezand.
- 208 Korbijn, A. red. (1999) *Vernieuwing in productontwikkeling; strategie voor de toekomst*, STT 62, Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag.
- 209 Kotler, P. (1997) *Marketing management; analysis, planning, implementation and control*, 9th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River (1e druk 1980).
- 210 Kubr, M. ed. (1980) *Management consulting, a guide to the profession*, ILO-publication, International Labour Office, Geneva (1st ed. 1976).
- 211 Kuipers, H., P.J. van Amelsvoort (1992) *Slagvaardig organiseren, inleiding in de sociotechniek als integrale ontwerpleer*, Kluwer, Deventer. 1^e uitgave 1990).
- 212 Kuipers, H., P.J. van Amelsvoort, E.H. Kramer (2010) *Het nieuwe organiseren; alternatieven voor de bureaucratie*, Acco uitgeverij, Leuven.
- 213 Kuipers, B.S., M.C. de Witte, A.H. van der Zwaan (2004) Design or development? Beyond the LP-STs debate; inputs from a Volvo truck case, *International journal of operations & production management*, Vol. 24, No. 8, pp. 840-854.
- 214 Kurkio, M., J. Frishammar, U. Lichtenthaler (2011) Where process developments begins: a multiple case study of front end activities in process firms, *Technovation* Vol. 31, pp.490-504.
- 215 Lam, A (2005) Organizational innovation, In: Fagerberg, J., D.C. Mowery, R.R. Nelson, editors (2005) *The Oxford handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp 115-147, Chapter 5.
- 216 Lauche, K. (2005) Job design for good design practice, *Design studies*, Vol. 26, No. 2, March 2005, pp. 191-213.
- 217 Leeuw, A.C.J. de (1990a) *De wet van de bestuurlijke drukte*, 2e druk, Van Gorcum, Assen/Maastricht (jaar 1e druk niet bekend).
- 218 Leeuw, A.C.J. de (1990b) *Een boekje over bedrijfskundige methodologie, management van onderzoek*, Van Gorcum, Assen.

- 219 Leeuw, A.C.J. de (2000) *Bedrijfskundig management, primair proces, strategie en organisatie*, Van Gorcum, Assen.
- 220 Leeuw, A.C.J. de (2005) *Bedrijfskundige methodologie; management van onderzoek*, 6^e druk, Van Gorcum, Assen.
- 221 Lekkerkerk, L.J. (2005) Toeren langs cijfers, V-Strom-verhalenwedstrijd afl. 8, *Promotor*, Jrg. 2005, Nr. 8, oktober, pp.64-67.
- 222 Lekkerkerk, L.J. (2009) Ontwikkeling en productie kunnen zonder elkaars nabijheid, *Link-Magazine*, december 2009, no 6, pp.59.
- 223 Lekkerkerk, L.J., M. Plasier (2001) Samenwerking en innovatie; twee kwaden zonder keuze? In: Hoogendijk, R. red. (2001) *Eendracht maakt macht; visies op kennisclusters*, ESKAN & Vantilt, Nijmegen, p.78-95.
- 224 Leonard, A. (2009) The Viable System Model and Its Application to Complex Organizations, *Systemic practice and action research*, Vol. 22, pp. 223-233.
- 225 Leonard, D. (1998) *Wellsprings of knowledge; building and sustaining the source of innovation*, Harvard Business School Press, paperback, Boston (first ed. 1995).
- 226 Levitt, B., J.G. March (1988) Organizational learning, *Annual Review of Sociology*, Vol.14, pp. 319-340.
- 227 Levy, N.S. (1998) *Managing high technology and innovation*, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- 228 Lieshout, T. van (2002) *Simple and Effective, Designing Information Systems for Modern Organizations*, PhD-Thesis KUN-NSM, Nijmegen.
- 229 Lievegoed, B.C.J. (1993) *Organisaties in ontwikkeling, zicht op de toekomst*, 8e druk, Lemniscaat, Rotterdam (1e druk 1969).
- 230 Ligtenbarg, H.J. (2009) *Productinnovatie zonder eigen productie; Een exploratieve studie naar de relatie tussen het uitbesteden van productieactiviteiten naar lage lonen landen en het innovatievermogen van bedrijven*. Masterthesis Bedrijfskunde Radboud Universiteit Nijmegen.
- 231 Lindblom, C.E. (1959) The science of 'Muddling through', *Public Administration Review*, Vol. 19, Issue: 2 (Spring), pp. 79-88.
- 232 Link Magazine (2006) Hans van Eerden, *Scheepsbouw floreert weer ondanks trage overheid*, juni 2006, pp.38/9.
- 233 Link magazine (2011) *Businesscase Philips valt in nadeel China uit*, juni 2011, p.7.
- 234 Linton, J.D. (2009) De-babelizing the language of innovation, *Technovation*, Vol. 29, Issue 11 pp. 729-737 doi:10.1016/j.technovation.2009.04.006.
- 235 Loudon, A. (2001) *Webs of innovation; the networked economy demands new ways to innovate*, Financial Times/FT.com, Harlow.
- 236 Lytle, W.O. (1998) *Designing a high-performance organization, a guide to the whole systems approach*, Block Petrella Weisbord Inc., Clark.
- 237 Malotau, P.Ch.A. (1993) Produktontwikkeling; beleid en organisatie, collegedictaat nr. 125, uitgave 24 In: collegedictaat 'Inleiding in de bedrijfsleer' deel II, TU-Delft.
- 238 Malotau, P.Ch.A. (1994) *Een tussenbalans*, afscheidsrede, Universiteitsdrukkerij TU-Delft.
- 239 Malotau, P.Ch.A. (2002) 'model hoofdfuncties', brief/e-mailwisseling met Lekkerkerk.
- 240 March, J.G. (1991) Exploration and exploitation in organizational learning, *Organization science*, Vol. 2, No. 1 February, p.71-87.
- 241 March, J.G. (1999) *The pursuit of organizational intelligence*, Blackwell business, Oxford.
- 242 Martensen, A., J.J. Dahlgaard, S.M. Park-Dahlgaard, L. Gronholdt (2007) Measuring and diagnosing innovation excellence – simple contra advanced approaches: a Danish study, *Measuring business excellence*, Vol. 11, No. 4, pp.51-65.
- 243 Martijn, C. (1996) *Vleugellam*, F&G Publishing, Bunnik.
- 244 Mastenbroek, W. (2007) *Grenzen aan beter organiseren*, afscheidsrede, VU
- 245 McDonough III, E.F., R. Leifer (1983) Using simultaneous structures to cope with uncertainty, *Academy of Management Journal* vol.26, No. 4, p.727-35.
- 246 Melnyk, S.A., D.R. Denzler (1996) *Operations management; a value- driven approach*, Irwin-McGraw Hill, Boston.
- 247 Meijaard, J., M.J. Brand, M. Mosselman (2005) *Organizational structure and performance in Dutch small firms*, EIM, SCALES-paper N200420, via: http://www.ondernemerschap.nl/sys/cftags/assetnow/design/widgets/site/ctm_getFile.cfm?file=N200420.pdf&perId=0 dd. 2010-10-06.
- 248 Meijer, B.R. (2006) *Organization structures for dealing with complexity*, proefschrift TU-Delft, uitgave in eigen beheer, ISBN-10: 90-9020642-6.

- 249 Metsemakers, M., P. van Amelsvoort, J. van Jaarsveld (2002) *Het organiseren van kennisintensieve processen*, ST-Groep, Vlijmen.
- 250 Miller, D. (1999) Notes on the study of configurations, *Management international review*, Vol. 39, Special issue 1999/2 pp.27-39.
- 251 Miller, R., M. Hobday, T. Leroux-Demers, X. Ollerios (1995) Innovation in complex systems industries: the case of flight simulation, *Industrial and Corporate change*, Vol. 4, Issue 2, pp. 363-400.
- 252 Miller, W.L., L. Morris (1999) *Fourth generation R&D; managing knowledge, technology and innovation*, Wiley, New York.
- 253 Ministerie van Economische Zaken (2003) *Closing the gap*; report Innovation lecture 2002, EZ-DG voor Innovatie, Den Haag, bestelnr. 03106.
- 254 Mintzberg, H. (1989) *Mintzberg on management; inside our strange world of organizations*, The free press, New York.
- 255 Mintzberg, H. (1993) *Structure in Fives; designing effective organizations*, Prentice Hall, Upper Saddle River (1^e in 1983).
- 256 Mintzberg, H., B. Ahlstrand, J. Lampel (1998) *Strategy safari; the complete guide through the wilds of strategic management*, FT-Prentice Hall, London.
- 257 Mosselman, M., J. Meijaard, M.J. Brand (2003) De mythe ontrafeld; de organisatiestructuren van het MKB in kaart gebracht, *M&O; Tijdschrift voor Management en organisatie*, Jrg. 57, Nr. 6, nov./dec. pp.37-53.
- 258 Mosselman, M., J. Meijaard (2004) *De kracht van de organisatie; organisatiestructuren in kleine en middelgrote bedrijven*, EIM-rapport no: A200409 (pdf via: http://www.ondernemerschap.nl/sys/cftags/assetnow/design/widgets/site/ctm_getFile.cfm?file=A200409.pdf&perld=0 dd. 2010-10-06).
- 259 Moret, Ernst & Young (1999) geen titel, *Management Team* nr. 8, 7 mei 1999, p.14.
- 260 Mumford, E. (2000) A socio-technical approach to systems design, *Requirements Engineering*, Vol. 5, p. 125-133.
- 261 Muskens, R. (2002) Leiders worden omgeven door leugenaars, MT-interview met Manfred Kets de Vries, *Management Team*, nr. 3, 22 februari 2002, pp.82-87.
- 262 Nadler, D.A., M.L. Tushman (1997) *Competing by design; the power of organizational architecture*, Oxford University Press New York/Oxford.
- 263 Narayanan, V.K. (2001) *Managing technology and innovation for competitive advantage*, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- 264 Nathans, H. (1991) *Adviseren als tweede beroep; Resultaat bereiken als adviseur*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer.
- 265 Neely, A., J. Hii (1998) *Innovation and business performance, a literature review*, University of Cambridge-Report commissioned by UK Government Office of the Eastern Region.
- 266 Nightingale, P. (2000) The product-process-organization relationship in complex development projects, *Research Policy*, Vol. 29, pp. 913-930.
- 267 Nijhof, A., O. Fisscher, J.K. Looise (2002) Inclusive innovation; a research project on the inclusion of social responsibility, *Corporate social responsibility and Environmental management*, Vol. 9, Issue 2, pp. 83-90 (DOI: 10.1002/csr.10).
- 268 Nobelius, D. (2004) Towards the sixth generation of R&D management, *International Journal of Project Management*, Vol. 22, pp. 369-375.
- 269 Nonaka, I., H. Takeuchi (1995) *The Knowledge-Creating Company, How Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, New York/Oxford.
- 270 NRC-Handelsblad, één onzer redacteurs (2003-09-18) Meeste reorganisaties mislukken.
- 271 O'Connor, G.C., R. DeMartino (2006) Organizing for radical innovation: an exploratory study of the structural aspects of RI management systems in large established firms, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23, pp.475-497.
- 272 OECD (1996) *Oslo Manual; the measurement of scientific and technological activities, proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, pdf-file from www.oecd.org.
- 273 OECD (2002) *Frascati Manual, proposed standard practice for surveys of research and experimental development*, pdf-file from www.oecd.org.
- 274 OECD (2005) *Oslo Manual, 3rd ed.* pdf-file from www.oecd.org.
- 275 Oever, J. van den, M. Otto, red. (2002) *Organisatie diagnostiek, Betekenissen geven aan gedrag in organisaties*, reeks professioneel adviseren, Management Consultant, Kluwer, Deventer.

- 276 OGC (2008) *Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model*, P3M3 Public Consultation Draft v 2.0, pdf via: <http://www.ogc.gov.uk/documents/p3m3.pdf> dd 2009-05-27.
- 277 Ool, P.H.J.M. van, red. (2001) *Kwaliteitszakboekje*, 2e druk, Poly-zakboekjes-reeks, Elsevier bedrijfsinformatie, Arnhem.
- 278 O'Reilly III, C.A., M.L. Tushman (2004) The ambidextrous organization, *Harvard Business Review* April 2004/Reprint R0404D, pp.1-8 (zie ook Tushman & O'Reilly (1996) The ambidextrous organization; managing evolutionary and revolutionary change, *California Management Review* Vol.38, No. 4. Ook opgenomen in: Tushman & Anderson (2004) pp.276-291).
- 279 Ortt, J.R., P.A. van der Duin (2008) The evolution of innovation management towards contextual innovation, *European Journal of Innovation Management*, Vol. 11, Issue 4, pp.522-538.
- 280 Pauwels, F. e.a. (2004) *Innovatie in de ruime zin van het woord; Een onderzoek naar het meten van innovatie*, O&O en innovatie in België Studiereeks, nr 05, Federaal Wetenschapsbeleid, Brussel.
- 281 Pavitt, K. (1984) Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, *Research Policy*, Vol 13, pp.343-373.
- 282 Peeters, M. L. van der Geest (1996) *Zelfsturende teams; De praktijk aan het woord*, Kluwer Bedrijfsinformatie, Deventer.
- 283 Peters, T.J., R.H. Waterman jr. (1982) *Excellente ondernemingen; kenmerken van succesvol management*, Veen, Utrecht/Antwerpen (vertaling van *In search of excellence* 1982).
- 284 Pettigrew, A.M., E.M. Fenton (2000) *The innovating organization*, Sage Publications, London.
- 285 Pettigrew, A.M. R. Whittington, L. Melin, C. Sánchez-Runde, F.A.J. van de Bosch, W. Ruigrok, T Numagami (editors) (2003) *Innovative forms of organizing*, Sage Publications, London.
- 286 Pettigrew, A.M., R.W. Woodman, K.S. Cameron (2001) Studying organizational change and development: challenges for future research, *Academy of Management Journal*, Vol.44, Issue 4, pp.697-713.
- 287 Plasier, M., G. Ekhart (2008) *Outsourcing product related sourcing; concept and reality in leading Dutch industries*, Coppia consultancy/GigaBoek.
- 288 Pol, E., S. Ville (2009) Social innovation: buzz word or enduring term?, *The Journal of Socio-Economics*, Vol. 38, pp.878-885.
- 289 Poole, M.S., A.H. Van de Ven, K. Dooley, M.E. Holmes (2000) *Organizational change and innovation processes; theory and methods for research*, Oxford University Press, New York/Oxford.
- 290 Poppel T. van (2009) Oost west, thuis best; van 'going global' naar 'coming back'. *Link Magazine* Jrg. 11, nr. 3, juni 2009, pp. 42/3.
- 291 POST-groep* (1991) *Onderweg naar nieuwe fabrieken en kantoren*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer (* 14 personen waaronder De Sitter).
- 292 Prahalad C.K. (1993) The role of core competencies in the corporation, Oorspronkelijk *Research/Technology management* November-December 1993, pp.40-47 en ook in: Tushman, M.L., Anderson, P. (1997) pp.172-182, zie aldaar.
- 293 Press, K., M.M. Geipel (2010) Vanishing hands? On the link between product and organization architecture, *Industrial and corporate change*, Vol. 19, Number 5, pp. 1493-1514.
- 294 Pugh, D.S., D.J. Hickson, C.R. Hinings, C. Turner (1968) Dimensions of organization structure, *Administrative Science quarterly*, Vol.13, No. 1, June, pp.65-105.
- 295 Radnor, Z.J., H. Noke (2002) Innovation compass: a self-audit tool for the new product development process, *Creativity and innovation management*, Vol. 11, Nr. 2-June, pp.122-32.
- 296 Radnor, Z.J., H. Noke (2006) Development of an audit tool for product innovation: the innovation compass, *International journal of innovation management*, Vol. 10, No. 1-March, pp.1-18.
- 297 Radnor, Z., J. Robinson (2000) Benchmarking innovation: a short report, *Benchmarking innovation*, Vol. 9, No. 1-March, pp.3-13
- 298 Rasters, G. (2004) *Communication and collaboration in virtual teams; Did we get the message?*, proefschrift Radboud Universiteit.
- 299 Reuter (2002) *Innovation Leadership*, pdf-brochure, downloaded august 2002 from: www.reuterbusinessinsight.com.
- 300 Rogers, E.M. (2003) *Diffusion of innovation*, 5th edition, Free Press, New York, (1st ed. 1962).
- 301 Romme, A.G.L. (2003) Making a difference: organization as design, *Organization science*, Vol.14, No. 5, sept-oct, pp.558-573.
- 302 Rothwell, R. (1994) Towards the fifth generation innovation process, (edited article from *International Marketing Review* Vol. 11, nr. 1, 1994, pp.7-30), In: Henry, J, D. Mayle (2002) *Managing innovation and*

- change*, 2nd ed., OU-Business School & Sage Publications, London.
- 303 Roussel, Ph. A., K.N. Saad, T.J. Erickson (1991) *Third generation R&D; managing the link to corporate strategy*, Harvard Business School Press, Boston.
- 304 Russell, P. (1986) *Wereldbrein; De aarde ontwaakt*, Ankh-Hermes, Deventer (vertaling door F. Oosterbaan van (1983) *The global brain – Speculations on the evolutionary leap to planetary consciousness*, J.P. Tarcher Inc., Los Angeles).
- 305 Schilling, M.A. (2006) *Strategic management of technological innovation*, 2nd ed. McGraw-Hill, Boston (or 2008 int. 2nd ed. of 2005 1st int. ed.).
- 306 Schipper, M.R.G. (2004) *De lens onder de loep; Een analyse van innovatiediagnose-instrumenten*, doctoraalscriptie bedrijfswetenschappen, Faculteit der Managementwetenschappen, Radboud Universiteit Nijmegen.
- 307 Schnabel, P. (2010-09-04) Proefschriften tellen, *NRC-Handelsblad*, Wetenschapsbijlage, p. 3.
- 308 Schoemaker, M. (2003) *De metamorfose van werkgemeenschappen*, inaugurele rede KUN.
- 309 Schoonhoven, C.B., M. Jelinek (1990) Dynamic Tension in Innovative, High Technology Firms: Managing Rapid Technological Change Through Organizational Structure, In: Tushman, M.L., P. Anderson (1997) *Managing Strategic Innovation and Change, a collection of readings*, Oxford University Press, New York/Oxford, pp.233-254. (Also in: Glinow M. von, S. Moram (eds.) (1990) *Managing Complexity in High Technology Organizations*, Oxford University Press pp.90-118).
- 310 Schumann, P., D. Prestwood, A.Tong, J. Vanston (1994) *Innovatel; Straight path to quality, customer delight, and competitive advantage*, McGraw-Hill, New York.
- 311 Senge P.M. (1994) *The fifth discipline; the art & practice of the learning organization*, paperback edition met nieuw voorwoord en tips voor 'first-time readers', Currency Doubleday, New York (1e ed. 1990).
- 312 Shulyak, L. (2009) *Introduction to TRIZ*, Van: www.triz.org/triz/40ptriz.pdf dd.2009-09-08.
- 313 Simon, H.A. (1964) On the concept of organizational goal, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 9, No. 1 (June) pp.1-22
- 314 Simon, H.A. (1996) The architecture of complexity (edited version of 1962 paper), Ch. 8 In: *The sciences of the artificial*, 3rd ed., The MIT Press, London.
- 315 Simon, H.A. (1997) *Administrative behaviour; A study of decision-making processes in administrative organizations*, 4th ed. (originele versie uit 1947 aangevuld met commentaar door Simon), Free Press, New York.
- 316 Simonse, L.W.L. (1998) *Organisatie-ontwikkeling in productcreatie; op weg naar een teamnetwerkgorganisatie met parallel-ontwikkelteams*, Technische Universiteit, Eindhoven.
- 317 Sinha, K.K., A.H. Van de Ven (2005) Designing work within and between organizations. *Organizations Science*, Vol.16, No.4, July-August 2005, pp.389-408.
- 318 Sitter, L.U. de (1981) *Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren*, Kluwer, Deventer (uitgave uit 1987 geraadpleegd).
- 319 Sitter, L.U. de, e.a. ofwel 'Groep Sociotechniek' (1986) *Het flexibele bedrijf*, Kluwer, Deventer.
- 320 Sitter, L.U. de (1998/1994) *Synergetisch produceren; Human Resource Mobilisation in de productie: een inleiding in de structuurbouw*, 2^e herziene druk, Van Gorcum, Assen (eerste druk 1994).
- 321 Sitter, L.U. de, J.F. den Hertog, B. Dankbaar (1997) From Complex Organizations with Simple Jobs to Simple Organizations with Complex Jobs. *Human Relations*, Volume 50, Number 5 / May, pp.497-534.
- 322 Slack, N., S. Chambers, R. Johnston (2001) *Operations Management*, 3rd edition, Financial Times/Prentice Hall-Pearson Education, Harlow.
- 323 Slack, N., S. Chambers, R. Johnston (2010) *Operations Management*, 6th edition, Financial Times/Prentice Hall-Pearson Education, Harlow.
- 324 Smith, D. (2006) *Exploring innovation*, McGraw-Hill, Boston.
- 325 Smulders, F.E.H.M. (2006) *Get Synchronized. Bridging the gap between design & volume production*, Proefschrift TU Delft.
- 326 Stacey, R.D. (1996) *Complexity and creativity in organizations*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- 327 Stamm, B. von (2003) *Managing innovation, design & creativity*, Wiley, Chichester.
- 328 Strikwerda, J. (2007) *Shared service centers; van kostenbesparing naar waardecreatie*, 6^e druk, Koninklijke Van Gorcum/Stichting Management Studies, Assen/Den Haag (1^e druk 2003).
- 329 Strikwerda, J. (2008) *Van unitmanagement naar multidimensionele organisaties*, in opdracht van: Stichting Management Studies, Van Gorcum, Assen.

- 330 Sutton, R.I. (2002) Weird ideas that spark innovation, *MIT Sloan management review*, Vol. 43, No. 2, Winter, pp.83-7, reprint no 4329.
- 331 Swanborn, P.G. (1996) *Case-study's; wat, wanneer en hoe?*, Boom, Amsterdam/Meppel.
- 332 Talke, K., S. Salomo, N. Mensel (2006) A competence-based model of initiatives for innovations, *Creativity & Innovation Management*, Vol. 15, Nr. 4, pp.373-384.
- 333 Taylor, F.W. (1911/1967) *The principles of scientific management*, W.W. Norton & Company, New York.
- 334 Thompson, J.D. (2003) *Organizations in action; social science bases of administrative theory*, 1967 ed. with new preface & introduction, Transaction publishers, London.
- 335 Tidd, J., J. Bessant, K. Pavitt (2005/2001) *Managing Innovation, integrating technological, market and organizational change*, 3rd/2nd ed., J. Wiley, Chichester (first ed. 1997).
- 336 Tidd, J., J. Bessant (2009) *Managing Innovation, integrating technological, market and organizational change*, 4th ed., J. Wiley, Chichester (first ed. 1997).
- 337 Tidd, J., K. Bodley (2002) The influence of project novelty on the new product development process *R&D management*, Vol. 32, nr. 2, Blackwell Publishers Ltd, pp. 127-138.
- 338 Tjemkes, B.V. (2008) *Growing and sharing the pie; A study of performance in strategic alliances*, dissertatie Radboud Universiteit Nijmegen.
- 339 Tripsas, M., G. Gavetti (2000) Capabilities, cognition, and inertia: evidence from digital imaging, *Strategic management journal*, Vol.21, No. 10/11, Special issue The evolution of firm capabilities, pp.1147-1161.
- 340 Trott, P. (2002) *Innovation management & new product development*, 2nd ed., Pearson education, Harlow (1st 1998).
- 341 Trott, P. (2008) *Innovation management and new product development*, 4th ed., Prentice Hall, Harlow (3rd 2005).
- 342 Tushman, M.L., P. Anderson (1997) *Managing strategic innovation and change: a collection of readings*, Oxford University Press, New York.
- 343 Tushman, M.L., P. Anderson (2004) *Managing strategic innovation and change: a collection of readings*, 2nd ed., 75% nieuw, Oxford University Press, New York.
- 344 Tushman, M.L., C.A. O'Reilly III (2002) *Winning through innovation; A practical guide to leading organizational change and renewal*, 2nd ed., Harvard Business School Press, Boston (1st ed. 1997).
- 345 Tushman, M., W.K. Smith, R.C. Wood, G. Westerman, C. O'Reilly (2010) Organizational designs and innovation streams, *Industrial and corporate change*, Volume 19, Number 5, pp. 1331-1366.
- 346 Twynstra The Bridge (2003) *Innovatiemonitor 2003; product- en dienstinnovatie bij Nederlandse bedrijven*, Uitgave nr 337713, dd 10 oktober 2003, van Twynstra The Bridge adviesbureau voor innovatie, Onderdeel van Twijnstra-Gudde, Amersfoort.
- 347 Ulrich, K.T., S.D. Eppinger (2000) *Product design and development*, 2nd edition, Irwin McGraw-Hill, Boston (1e druk 1995).
- 348 Utterback, J.M. (1996) *Mastering the Dynamics of Innovation*, HBS Press, Boston, (first hardcover ed. 1994).
- 349 Vaags D.W., J. Wemelsfelder, red. (1987) *Techniek , innovatie en maatschappij; Multidisciplinaire inleiding in de relatie tussen techniek, innovatie (de combinatie van techniek en marketing) en maatschappij*, Aula Paperback 87, Het Spectrum Utrecht (1e druk 1983).
- 350 Veeke, Hans P. M., Ottjes, Jaap A., Lodewijks, Gabriël (2008) *The Delft Systems Approach; Analysis and Design of Industrial Systems*, Springer Verlag, London. (vertaling en bewerking van In 't Veld 1994).
- 351 Veld, J. in 't (1978) *Analyse van organisatieproblemen; Een toepassing van denken in systemen en processen*, 2^e herziene druk, Elsevier, Amsterdam (eerste druk 1975).
- 352 Veld, J. in 't (1981) *Organisatiestructuur en arbeidsplaats*, Elsevier, Amsterdam.
- 353 Veld, J. in 't (1993) *Bedrijfskunde in zwart wit, afscheidsrede*, Universiteitsdrukkerij TU-Delft.
- 354 Veld, J. in 't (1994) *Analyse van organisatieproblemen; Een toepassing van denken in systemen en processen*, 6^e herziene druk Stenfort Kroese/EPN, Houten (eerste druk: Elsevier, Amsterdam, 1975).
- 355 Veld, M. in 't, B. Slatius, J. in 't Veld (2010) *Analyse van bedrijfsprocessen; Een toepassing van denken in systemen*, 10^e bewerkte druk, Noordhoff Uitgevers, Groningen.
- 356 Veldhoen, E. (1998) *Kantoren bestaan niet meer; Een vitale organisatie in een digitale werkomgeving*, versie 2.0, Uitgeverij 010, Rotterdam.
- 357 Ven, A.H. van de, D.E. Polley, R. Garud, S. Venkataraman (1999) *The Innovation Journey*, Oxford University Press, New York/Oxford.

- 358 Ven, A.H. van de, H.L. Angle, M.S. Poole (ed's) (2000) *Research on the management of innovation; the Minnesota studies*, Oxford University Press, New York/Oxford (1st ed. 1989 Ballinger Publishing Company).
- 359 Vennix, J.A.M. (2006/2009) *Theorie en praktijk van empirisch onderzoek*, 2^e/3^e editie, Pearson Custom Publication.
- 360 Vereecke, A., A. de Meyer (2009) *The dynamic management of manufacturing networks*, Vlerick Leuven Gent Working paper series 2009/15. dd 090914 op: <http://www.vlerick.com/en/11370-VLK/version/default/part/AttachmentData/data/vlgms-wp-2009-15.pdf>
- 361 Vermeulen P. (2001) *Organizing product innovation in financial services*, Nijmegen University Press, Nijmegen (proefschrift KUN).
- 362 Verschuur, F. (2008) *Slow change, versneller van sociale innovatie*, Van Gorcum, Assen.
- 363 Visser, H.M., A.R. van Goor (1996) *Werken met logistiek*, 2e druk, Stenfert Kroese, EPN, Houten.
- 364 Visser, M. de, P. de Weerd-Nederhof, D. Faems, M. Song, B. van Looy, K. Visscher (2010) Structural ambidexterity in NPD-processes: a firm-level assessment of the impact of differentiated structures on innovation performance, *Technovation*, Vol. 30, pp. 291-299.
- 365 Volberda, H.W., F.A.J. van den Bosch, J.J.P. Jansen (2006) *Slim managen & Innovatief organiseren*, verslag van gelijknamig congres georganiseerd door o.a. Eiffel en EUR, Eiffel, Arnhem.
- 366 Vollmann, T.E., W.L. Berry, D.C. Whybark (1993) *Integrated production and inventory management; Revitalizing the manufacturing enterprise*, The Business One Irwin/APICS library of integrated resource management, Business One Irwin, Homewood.
- 367 Voorwinden, R. (2011) Lang leve de flexibele schil. Maar wie maneget alle externen?, *Management Team*, jrg. 33, no 596, dd. 10-06-2011, pp. 34-39.
- 368 Vrakking, W.J., A.J. Cozijnsen (1992) *Managementtechnieken bij effectief innoveren*, 2e druk, Managementreeks, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer (1e druk 1990).
- 369 Weerd-Nederhof, P.C. de (1998) *New product development systems, operational effectiveness and strategic flexibility*, PhD-thesis Un. of Twente, Enschede.
- 370 Weerd-Nederhof, P.C. de, B. van Looy, K. Visscher (red.) (2004) *Innovatie(f) Organiseren*, Kluwer, Deventer.
- 371 Weggeman, M. (2008) *Leidinggeven aan professionals? Niet doen!; over kenniswerkers, vakmanschap en innovatie*, 2^e druk, Scriptum, Schiedam.
- 372 Weick, K.E., R.E. Quinn (1999) Organizational change and development, *Annual Review of Psychology*, Vol. 50, pp. 361-86
- 373 Wennekes, Wim (1989) *Eeuwenoud; de lange levens van zeven Nederlandse bedrijven*, Thomas Rap, Amsterdam.
- 374 Wheelwright, S.C., K.B. Clark (1992) *Revolutionizing product development; quantum leaps in speed, efficiency and quality*, The Free Press, New York.
- 375 Wilson, S.A., A. Perumal (2010) *Waging war on complexity costs; reshape your cost structure, free up cash flows, and boost productivity by attacking process, product, and organizational complexity*, McGraw-Hill, New York.
- 376 Womack, J.P., D.T. Jones, D. Roos (1991) *The machine that changed the world; the story of lean production. How Japan's secret weapon in the global auto wars will revolutionize western industry*, paperback ed. Harper Perennial, New York (1st ed. hardcover, MacMillan).
- 377 Womack, J.P., D.T. Jones (2003) *Lean thinking; banish waste and create wealth in your corporation*, Fully revised and updated ed., Free Press, London (1^e uitgave 1996).
- 378 Woodward, J. (1965) *Industrial Organization; theory and practice*, Oxford University Press, Oxford.
- 379 Worley, C.G., E.E. Lawler III (2006) Designing organizations that are built to change, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 48, No. 1, Fall, pp.19-23, reprint 48107.
- 380 Wijnen, G., W. Renes, P. Storm (2001) *Projectmatig werken*, 18^e geheel herziene druk, Het Spectrum, Utrecht (1^e druk 1984).
- 381 Wijvekate, M.L. (1986) *De tweede taakdimensie, Het organiseren van creativiteit in bedrijven*, Strenght's boeken, Naarden.
- 382 Yin, R.K. (2003) *Case study research; design and methods*, 3rd ed., Applied Social Research methods Series, Volume 5, Sage Publications, Thousand Oaks.
- 383 Zwaan, A.H. van der (1990) *Organisatie onderzoek, Leerboek voor de praktijk: het ontwerpen van onderzoek in organisaties*, Van Gorcum, Assen.

Bijlagen

Bijlage A	Innoveren is moeilijker geworden
Bijlage B	Innoveren is problematisch
Bijlage C	Innovatie-audits; een verkenning
Bijlage D	Operationaliseren van structuur
Bijlage E	Feedback van sociotechnische ontwerpers
Bijlage F	Adviseren en diagnosticeren
Bijlage G	Documenten voor de testbedrijven, overzicht respondenten
Bijlage H	Innovatieprojecten: meervoudige resultaten

Bijlage A Innoveren is moeilijker geworden

Waarom innovatie moeilijker geworden is zoals Cozijnsen en Vrakking (1992:13), beweren, valt met wat eenvoudige wiskunde cijfermatig te illustreren.

Innovaties zijn al door Schumpeter gekarakteriseerd als 'neue Kombinationen' (in Van Duijn 1998:5). Zo kan een organisatie haar kennisdomein mechanica combineren met een nieuw vakgebied, de micro-elektronica, en daardoor mecha-tronische producten ontwikkelen met interessante nieuwe functionele eigenschappen. Elke organisatie heeft een behoorlijk aantal van die kennisdomeinen; kennis van haar leveranciers, markten en klanten en kennis van diverse technische en sociale wetenschappen. Daarmee kan een organisatie die nieuwe combinaties maken tussen een probleem van een klant, een technische oplossing en een financiële dienst.

Sinds de jaren 1950 zijn bijvoorbeeld de micro-elektronica en internet (ICT), de bio-en DNA-technologie en iets recenter de nanotechnologie tot ontwikkeling gekomen, waardoor een organisatie één tot drie extra elementen krijgt om mee te combineren. Tot hoeveel meer mogelijke combinaties dat heeft geleid is de vraag. Als het een groot aantal is kan dat een aanwijzing zijn dat innoveren inderdaad moeilijker is geworden.

In de wiskundige analyse maakt men een preciezer onderscheid tussen combinaties en variaties (Almering et al. 1975:17). Bij de combinaties let men niet op de volgorde van de elementen. Die volgorde is bij variaties wel van belang en dat is bij organisaties en hun 'neue Kombinationen' ook zo. Een vlaggenfabriek moet bijvoorbeeld al verschil maken tussen een rood-wit-blauwe vlag en een wit-rood-blauw exemplaar. Schumpeter had dus eigenlijk moeten spreken van 'neue Variationen'. Het aantal variaties (en combinaties) waaruit een organisatie zou kunnen kiezen is afhankelijk van het aantal elementen dat haar ter beschikking staat. Met het toenemen van het aantal elementen stijgt vooral het aantal variaties al snel tot onoverzienbare hoeveelheden, zoals de tabel A.1 laat zien.

Nemen we voor de eenvoud aan dat er in de jaren 1950 8 elementen waren om mee te combineren dan waren er 110.000 mogelijkheden. Met de drie kennisgebieden die er sindsdien zijn bijgekomen is het aantal mogelijkheden verduizendvoudigd. De kans dat organisaties succesvolle keuzes maken neemt omgekeerd evenredig daarmee af. Innoveren is dus moeilijker geworden en het zoeken naar juist die kas-krakende combinatie is net zo moeilijk als het zoeken naar een naald in de spreekwoordelijke hooiberg (Huizinga 1998:6902).

De gebruikte formules staan onderin tabel A.1. Wiskundig onderlegden zal het opvallen dat ik van de aantallen combinaties één aftrek ($2^n - 1$) en bij de sommering van de variaties 'r' niet bij nul maar bij 1 laat beginnen. De lege variatie of combinatie, die bestaat uit nul elementen en die in de wiskunde wel meetelt, lijkt mij bedrijfskundig gezien niet zinvol. Voor 'niks' willen de meeste klanten nu eenmaal niet betalen.

Tabel A.1 Variaties als het theoretische aantal denkbare innovaties

aantal elementen	Theoretisch aantal innovaties	
	aantal combinaties	aantal variaties
1	1	1
2	3	4
3	7	15
4	15	64
5	31	325
6	63	1.956
7	127	13.699
8	255	109.600
9	511	986.409
10	1.023	9.864.100
11	2.047	108.505.111
n	$2^n - 1$	$\sum n!/(n-r)! \quad (r=1,2, \dots, n)$

Bijlage B Innoveren is problematisch

Uit diverse bronnen zoals wetenschappelijke artikelen, inleidingen op het gebied van innovatiemanagement en de krant, heb ik de volgende indicaties verzameld, die wijzen op het grote aantal problemen bij de verschillende soorten innovatie.

Over het productinnovatieproces, wat ruwweg bestaat uit de fasen onderzoek, ontwikkeling en marktintroductie, vond ik de volgende prestatiecijfers:

- 30% van de resultaten van onderzoek door bedrijven was vrijwel gratis in de octrooiliteratuur te vinden geweest (Octrooibureau),
- “slechts een klein percentage van de in ontwikkeling genomen producten en diensten bereikt het stadium van de marktintroductie” (Malotau 1993:6),
- negen van de tien ideeën bij Saladefabrikant Johma komt nooit in de supermarkt (Baltesen 2002:13),
- 56% van de uitgaven aan ontwikkeling en introductie van nieuwe producten gaat naar producten die niet eens worden geïntroduceerd op de markt of meteen al falen (Cooper 2002),
- “Twee van de drie producten floppen binnen een jaar. Regelrechte imitaties van succesproducten verdwijnen in 80% van de gevallen onopvallend weer uit de supermarkt” (ME&Y 1999),
- één mislukte introductie, die van OMO-/Persil-Power, kostte Unilever ongeveer 300 miljoen pond (Tidd et al. 2001:173),
- binnen twee maanden na introductie verdwijnen 4 van de 5 producten voor de consumentenmarkt weer uit de schappen. Bij Albert Heijn gaat het om 20 tot 30 producten per maand. Dergelijke nieuwe producten kosten aan ontwikkeling, productie en marketing elk gemiddeld €250.000 (Baltesen 2002:13),
- gemiddeld 38 procent is de faalkans bij productinnovatie volgens Tidd ea en zij baseren dat op diverse studies met getallen tussen de 30 en 95 procent (Tidd et al. 2001:16).
- zes tot negen van de tien innovatieprojecten mislukt (Harkema 2003:340).
- deelnemers aan de PDMA 2003 best practices study rapporteren gemiddeld 53,8% succesvolle productinnovaties (volgens definitie van de respondent), maar de beste bedrijven wel 75,5% (Barczak et al. 2009:15).

Voorbeelden van de matige prestaties bij andere vormen van innovatie zijn:

- nieuwe informatiesystemen functioneren niet, hebben niet de gewenste functionaliteit, of het informatiesysteem past niet bij de organisatie(structuur) (Van Lieshout 2002:6),
- 80 tot 90 procent van informatiesystemen presteert niet volgens de specificatie, 80 procent wordt te duur en/of te laat geleverd, 40 procent doet het niet of raakt snel in onbruik en slechts 10 tot 20 procent functioneert succesvol conform verwachtingen (Tidd et al. 2001:16),
- softwareprojecten duren gemiddeld de helft langer dan gepland; bij grotere projecten is dat nog erger. Driekwart van dergelijke projecten functioneren niet

als bedoeld of worden in het geheel niet gebruikt (Nightingale 2000:914 hij citeert Gibbs 1994:72),

- 50 tot 70 procent van de BPR-projecten (business process redesign) haalt niet de bedoelde resultaten (Hammer & Champy, 1994:200),
- "Ruim zeventig procent van de veranderingsprocessen in Nederlandse organisaties loopt vroegtijdig vast of realiseert niet het beoogde resultaat." (Boonstra 2000:5),
- 'the failure of at least two-thirds of corporate change programs' (BCG 2009a),
- "Slechts één op de tien reorganisaties in het bedrijfsleven is succesvol." (onderzoek door Twynstra-Gudde in NRC-Handelsblad 20030918)
- van de tien samenwerkingsrelaties eindigen er zeven niet zoals bedoeld en soms voor de rechter. Van de drie die wel slagen, is er hooguit één die een win-winrelatie mag heten (Lekkerkerk & Plasier 2001:79),
- hooguit 30% van alle fusies heeft het verwachte succes in termen van hogere beurskoers en winst volgens een KPMG-onderzoek (Intermediair-PvdK 2001).
- bij fusies en overnames faalt 75% omdat ze geen nieuwe visie op de toekomst bieden aan de leden (Burke 2008:11).
- over radicale innovaties stellen Grulke en Silber: "The more radical you go, the more likely failure will become. It seems we have to accept a failure rate of more than 50 per cent if we want to become radical entrepreneurs." (2002:xi).

Bijlage C Innovatie-audits; een verkenning

Volgens Goffin en Mitchell is de belangstelling onder onderzoekers voor het ontwikkelen van (innovatie-)audits verminderd (2005:361) maar is er in de praktijk wel behoefte aan.

In deze bijlage zijn de referenties van de audits die ik heb gevonden weergegeven. Allereerst volgen de tien brede audits die door Schipper aan een nader onderzoek zijn onderworpen en de belangrijkste conclusies van zijn onderzoek en dan komt een opsomming van de overige instrumenten; brede audits (21 stuks) en audits met een focus op productontwikkeling en R&D (11) en overige aspecten (6).

Bijlage C.1 Brede instrumenten door Schipper onderzocht

De tien door Schipper (2004) beoordeelde brede instrumenten zijn:

1. Chiesa V., Coughlan, P., Voss, C.A. (1996) Development of a technical innovation audit, *Journal of Product Innovation* (1996), Vol. 13, Issue 2:105-136.
2. Burgelman, R.A., Maidique, M.A., Wheelwright, S.C. (2001) Innovative capabilities audit framework, In: Burgelman, R.A., Maidique, M.A., Wheelwright, S.C. (2001) *Strategic Management of technology and innovation*, McGraw-Hill, New York. pp. 10-13,
3. Goodman, R.A., Lawless, M.W. (1994) Evaluating your advantage: the innovation audit, In: *Technology and strategy; conceptual models and diagnostics*, Oxford University Press, Oxford (bevat div. audits in 2e deel).
4. Medemblik, J.W., et al. (1997) *Innovatie-diagnose-instrument*, NIVRA-VIA-boekje.
5. Jong, J.P.J. de (2000) *Measuring innovative intensity: scale construction*, Research Report 9912/A, EIM, Zoetermeer.
6. Gosselink, F.J., Winne, F.J. de (1991) *Innovatievermogen in bedrijven, theoretisch concept en diagnose*, 2e herziene druk, Rapport 9115/O, EUR, Rotterdam.
7. Dankbaar, B. (2000) *Winstgevend innoveren in middelgrote ondernemingen*, KUN-NBS, Nijmegen (Nederlandse versie van vragenlijst voor EU-onderzoek i.s.m. Henley Management College, London).
8. Jones, T., Austin, S. (2002) *Innovation leadership*, Reuter.
9. Cozijnsen, A.J., J.W. Vrakking (1993:83) en (1992) deel I p 21 e.v. + *DIVO* p186.
10. Tidd, J. Bessant, J., Pavitt, K. (2001) *Managing innovation*, 2^e druk, Wiley, pp. 377-381.

Enige toelichting op enkele van de bovengenoemde audits:

Ad 1 Chiesa et al. 1996

In opdracht van het Britse ministerie voor Handel en Industrie (Department of Trade and Industry) hebben Chiesa, Coughlan en Voss een 'Technical innovation'-audit ontwikkeld en getest. In 1994 is deze door het ministerie beschikbaar gesteld aan

belangstellende bedrijven. Zij stellen dat het niet voldoende is om prestaties te meten maar dat het om echt te leren van successen en mislukkingen uit het verleden ook nodig is om de processen die daartoe leidden te bestuderen (105). Als basis voor hun audit ontwikkelen zij een model van het innovatieproces dat uit vier kernprocessen bestaat, namelijk het genereren van concepten, productontwikkeling, procesinnovatie en acquisitie van technologie. Daarnaast zijn er drie ondersteunende ('enabling') processen te weten leiderschap, middelenvoorziening en systemen en gereedschappen. Het goed functioneren van die processen leidt tot een vergroot concurrentievermogen. Voor de processen hebben zij subprocessen vastgesteld en voor elk daarvan een vier-puntsschaal gemaakt waarop die in toenemende mate van perfectie volgens de literatuur uitgevoerd kunnen worden. Op basis daarvan zijn de scorekaarten ontwikkeld waarmee een organisatie een overzicht krijgt van haar prestaties per proces. Om per proces in meer detail te kunnen kijken hebben ze ook nog aandachtspunten ontwikkeld.

Ad 2 Burgelman et al. 2001:10-13

In hun bijna 1000 pagina' dikke boek 'Strategic management of technology and innovation' wijden Burgelman et al. slechts enkele pagina's aan het auditten van het innovatieve vermogen van een organisatie op concern en businessunit niveau. Ze bekijken dat vanuit vijf invalshoeken met elk drie tot zeven vragen, te weten: beschikbaarheid en toedeling van mensen en middelen, begrip van de strategie van concurrenten en van de evolutie van de industrie, begrip van de technologische omgeving van de businessunit, de cultuur en structuur van de eenheid en de capaciteit van het strategisch management om met ondernemend gedrag om te gaan.

Ad 7 Dankbaar 2000

De audit van Dankbaar is zijn vertaling van de vragenlijst die voor een Europees onderzoek naar innovatie in middelgrote ondernemingen is ontwikkeld. Naast enkele algemene gegevens over de organisatie en markt en de innovatieoutput kijkt de evaluatie naar de externe omgeving, de interne omgeving, het innovatieproces en het management. Organisaties kunnen zich bij de verschillende vragen over de deelgebieden op een vijf puntsschaal scoren en door de scores op de verschillende gebieden op te tellen een beeld van hun sterkten en zwaktes krijgen. Er zijn geen mogelijkheden voor dieper onderzoek van de onderdelen zoals Chiesa et al. (1996) die bieden, maar gegeven het onderzoeksdoel dat deze vragenlijst dient is dat logisch.

Ad 10 Tidd et al. 2001: 377-381

Het laatste hoofdstuk van het overzichtswerk van Tidd, Bessant en Pavitt (2^e druk) is gewijd aan enige opmerkingen over het benchmarken en auditten van de innovatieprestaties. Ze maken een innovatieaudit op basis van hun fasemodel (zie hiervoor). Vergeleken met de audit van Chiesa et al. (1996) is het instrument met 49 vragen in vijf delen vrij beknopt.

Deze tien audits voldeden aan de volgende selectiecriteria (Schipper 2004:57/8):

- van de 7 S-en (Peters Waterman 1982) behandelen ze er minstens 3,
- structuur dient daarbij te zitten,
- het innovatieproces ruim opvatten (en niet tot fase/deelproces beperken),
- het innovatievermogen zichtbaar maken,
- verschillende hiërarchische niveaus meenemen,
- wetenschappelijke basis hebben,
- in ieder geval productinnovatie meenemen.

Schipper heeft gevonden dat deze tien brede instrumenten weliswaar aandacht besteden aan de organisatiestructuur maar concludeert:

“Toch is de manier waarop de instrumenten refereren aan structuurvraagstukken over het algemeen vrij globaal. Soorten structuren, soorten teams, relaties tussen functies worden niet voldoende gespecificeerd.” (Schipper 2004:73).

En nog een conclusie:

“De audits geven weinig aandacht aan de dynamiek van organisatiestructuren. Zo is er nauwelijks aandacht voor parallelle structuren. En is er geen aandacht voor het bestaan van verschillende – type - structuren binnen één organisatie of innovatieproces. Ook geven de audits nauwelijks aandacht aan aansturingsrelaties, machtsconflicten en bedrijfspolitiek. Juist innoveren, en dan vooral procesinnovatie, brengt dergelijke conflicten met zich mee.” (74).

Wat oneerbiedig samengevat zijn deze instrumenten breed, soms oppervlakkig en behept met blinde vlekken en in ieder geval niet geschikt om een organisatiestructuur van een organisatie of de innovatiestructuur die daarin besloten ligt systematisch mee te beschrijven en vervolgens te beoordelen (diagnosticeren).

Er zijn behalve deze tien audits nog meer instrumenten ontwikkeld waarmee de auteurs het innovatievermogen of het innovatieproces van een organisatie in kaart willen brengen en beoordelen. Ook heb ik instrumenten gevonden die zich beperken tot productontwikkeling of research and development, wat ik als twee deelprocessen van innovatie zie. De volgende delen geven een overzicht van de verzamelde brede (21 stuks) en specifieke instrumenten (17 stuks). Enerzijds hebben de instrumenten maar weinig vragen die echt over arbeidsverdeling en coördinatie gaan en ze bestaan anderzijds grotendeels uit gesloten vragen, multiple choice en veel Likert-schalen, waarmee de structuur niet goed in beeld komt.

Bijlage C.2 Overige brede instrumenten

De volgende innovatieaudits heb ik ook nog gevonden (in chronologische volgorde, recent > oud):

1. Tidd, J., J. Bessant (2009) *Managing innovation; integrating technological, market and organizational change*, 4th ed. Wiley & Sons, Chichester:
 - a. box 12.2 How well do we manage innovation? 40 q's over 5 gebieden.
 - b. box 12.3 Measuring service innovation ref. to Tidd, J. F. Hull eds (2003) *Service innovation; organizational responses to technological opportunities and market imperative*, Imperial College Press, London.

- c. box 12.4 How well do we manage discontinuous innovation? 40 q's.
2. Hallgren, E.W. (2009) How to use an innovation audit as a learning tool: a case study of enhancing high-involvement innovation, *Creativity and innovation management*, Vol. 18, No. 1, pp.48-58.
3. CEN (2008) CWA 15899 *Standardization of an innovation capability rating for SME's* –draft–.
4. Martensen, A., J.J. Dahlgaard, S.M. Park-Dahlgaard, L. Gronholdt (2007) Measuring and diagnosing innovation excellence – simple contra advanced approaches: a Danish study, *Measuring business excellence*, Vol. 11, No. 4, pp.51-65.
5. Hansen, M.T., J. Birkinshaw (2007) The innovation value chain, *Harvard Business Review*, june 2007, pp.121-130, Reprint R0706J.
6. Inaxis (2006) *Innoveren in 20 minuten*, november 2006, InAxis, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en het Innovatieplatform. (niet echt een audit maar wel een stappenplan met vragen om innovatiedruk en –vermogen in beeld te brengen).
7. Duane Ireland, R. e.a. (2006) A health audit for corporate entrepreneurship: innovations at all levels: part I, *Journal of business strategy*, Vol. 27, no. 1, pp 10-17.
8. Duane Ireland, R. e.a. (2006) A health audit for corporate entrepreneurship: innovations at all levels: part II, *Journal of business strategy*, Vol. 27, no. 2, pp 21-30.
9. Futurecheck (2006) *Checklist succesvolle innovatie in 1 dag; 20 tips voor Toekomstbouwers en innoveerders in overheid & bedrijfsleven*, www.futurecheck.nl dd 6-7-2006
10. Syntens (2006) *InnovatieQuickScan*, www.iqs.nl dd 24-3-2006 (o.b.v. A. D. Little door Syntens i.s.m. Van der Meer & van Tilburg)
11. Beacham, J. (2006) *Succeeding through innovation, 60 minute guide to innovation, turning ideas into profits*, DTI www.dti.gov.uk/innovation
12. Goffin, K., R. Mitchell (2005) *Innovation management*, Palgrave MacMillan. De appendix (pp.360-77) bevat een audit "collated from ... to cover all eventualities" (362). Deze is wat slordig samengesteld uit de volgende zes (de drie cursieve heb ik nog niet bemachtigd) met per item het aantal eruit genomen vragen:
 - a. 7 q's uit: anonymous (2000) Managing Change in your organization; Auditing innovation processes, *International trade forum*, issue 2/2000, pp.26-8,
 - b. 15 q's uit: British Standard (1999) *Design management system-Part 1: Guide to managing innovation*, BS7000-1, British Standards Institution, London (kopie via K. Goffin, er is een 2005-uitgave van de norm voor (te) veel geld te koop).
- c. 5 q's uit: Goffin, K., R. Pfeiffer (1999) *Innovation management in UK and German manufacturing companies*, Anglo-American Foundation Report Series, London, december 1999, ISBN1-900834-17-0.
- d. 62 q's uit: Majaro, S. (1991) *The creative marketer*, Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0-7506-1706-X.
- e. 39 q's uit: Tidd, J. et al. (2001) *Managing innovation*, 2nd ed. Wiley & Sons, Chichester (van de 50 q's).
- f. 113 q's uit: Voss, C.A., V. Chiesa, P. Coughlan (1993) *Innovation – your move, Self-Assessment Guide and Workbook*, UK Department of Trade and Industry, London. (zie ook art. Chiesa, Coughlan & Voss (1996) onderzocht door Schipper; dat bevat een verkorte versie.)
- g. 19 q's zelf geformuleerd door Goffin en Mitchell.
13. Inaxis (2004) *Handboek innovatiemonitor openbaar bestuur*, uitgave 1.0 juni 2004, InAxis, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
14. Pauwels, F. e.a. (2004) *Innovatie in de ruime zin van het woord; Een onderzoek naar het meten van innovatie, O&O en innovatie in België*, Studiereeks, nr 05, Federaal Wetenschapsbeleid, Brussel. (auteurs allen KU-Leuven).
15. DTI (2004) *UK Innovation Survey 2002-2004*, DTI & National statistics.
16. Plompen, N. (2003) *Analysis of balanced innovation; innovatievermogen meten met kaarten*, thesis/afstudeerscriptie TU-Delft-Industrieel Ontwerpen (begeleider J.A. Buijs).
17. Bessant, J. (2003) *High-involvement innovation; Building and sustaining competitive advantage through continuous change*, Wiley, Chichester. Geeft achterin het boek inzicht in het 'reference-model' bedoeld om het niveau van high-involvement innovation vast te stellen.
18. Radnor, Z., J. Robinson (2000) Benchmarking innovation: a short report, *Benchmarking innovation*, Vol. 9, No. 1-March, pp.3-13
19. Clarysse, B., M. Uytterhaegen (1999) *Benchmarken & meten van innovatie in KMO*, IWT-Observatorium, Brussel.
20. Ahmed, P.K. (1998) Benchmarking innovation best practice, *Benchmarking for quality management & technology*, Vol. 5, No. 1, pp.45-58.

21. Tidd, J. J. Bessant, K. Pavitt (1997) *Managing innovation; integrating technological, market and organizational change*, 1st ed. Wiley & Sons, Chichester; 50 vragen in 4 delen.

Bijlage C.3 Productinnovatie-audits

De volgende audits hebben betrekking op productinnovatie, een deelgebied van innovatie (volgorde van recent > ouder):

1. Berenschot (2007?) *Vragenlijst Tien jaar excellente productontwikkeling, waar staan we nu?*
2. PWC, TNO (2007) *Handleiding Innovatiescan product-dienstcombinaties (PDC)*, Ontwikkeld in opdracht van Senter-Novem in het kader van meerjarenafspraken energie-efficiency, publicitair. 3JAF04.23 – oktober 2007 www.senternovem.nl/mja/tools/scans/pdc/typen.asp DDT. 2-2-2007.
3. Moultrie, J., P.J. Clarkson, D. Prober (2007) Development of design audit tool for SME's, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, pp.335-68.
4. Moultrie, J., P.J. Clarkson, D. Prober (2006) A tool to evaluate design performance in SME's, *International journal of productivity and performance management*, Vol. 55, No. 3/4, pp.184-216.
5. Alleger, J., R. Lapidary, R. Chive (2006) A measurement scale for product innovation performance, *European journal of innovation management*, Vol.9, No. 4, pp.333-46.
6. Radnor, Z.J., H. Noke (2006) Development of an audit tool for product innovation: the innovation compass, *International journal of innovation management*, Vol. 10, No. 1-March, pp.1-18.
7. Cormican, K., D. O'Sullivan (2004) Auditing best practices for effective product innovation management, *Technovation*, Vol.24, pp.819-29.
8. Noke, H., Z.J. Radnor (2004) Navigating innovation: a diagnostic tool supporting the [NPD] process, *Journal of manufacturing technology management*, Vol. 15, Nr. 2, pp.172-83.
9. Radnor, Z.J., H. Noke (2002) Innovation compass: a self-audit tool for the new product development process, *Creativity and innovation management*, Vol. 11, Nr. 2-June, pp.122-32.
10. Cormican, K., D. O'Sullivan (2000) Developing a Self Assessment audit to support product innovation management, (print/pdf via student InnMgt FNWI, onderste regels niet goed leesbaar).
11. Gardiner, G.S., M.J. Gregory (1996) An audit based approach to the analysis, redesign and continuing assessment of a new product introduction system, *Integrated manufacturing systems*, Vol. 7, No. 2, pp.52-9.

Bijlage C.4 Audits voor andere innovatiedeelprocessen

De volgende audits hebben betrekking op andere deelgebieden van innovatie (volgorde van recent > ouder):

1. Dankbaar, B., P. Ligthart, P. Vaessen (2009) *Modernisering van de productie*, NL-versie van European Manufacturing Survey-2009, Institute for Management Research, RU-Nijmegen.
2. Maloca, S. (2009) *European Manufacturing Survey-2009*, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.
3. Jorgensen, F., H. Boer, B.T. Laugen (2006) C[ontinuous] I[mprovement] Implementation: an empirical test of the CI Maturity Model, *Creativity and innovation management*, Vol. 15, No. 4, pp.328-37.
4. Hollander, J., J.M.L. van Engelen, S.W.F. Omta (1999) Genesis Decision support system; een praktisch instrument voor de periodieke evaluatie van innovatieprojecten, *M&O*, Nr. 4 juli/augustus 1999.
5. Coombs, R., A. McMeekin, R. Pybus (1998) Toward the development of benchmarking tools for R&D project management, *R&D Management*, Vol. 28, nr. 3, pp.175-186.
6. Amabile, T.M., et al. (1996) Assessing the work environment for creativity, *Academy of Management Journal*, Oct. 1996, Vol. 39, No. 5, pp.1154-84

Bijlage C.5 Gevonden verwijzingen naar innovatieaudits

Daarnaast vond ik nog enkele verwijzingen naar audits die ik niet heb gezocht en/of niet makkelijk kon vinden:

- Burgelman et al. 2001 verwijzen ook naar een boek van Burgelman, Kosnik, en van den Poel uit 1988 (10, voetnoot 17).
- Tidd et al. verwijzen ook naar (ch2. ref 63): Johnes, A., P. Snelson (1988) Auditing product innovation activities in manufacturing firms, *R&D-management*, 18 (3) 227-233.
- Feringa et al. (1990) noemen 'het wiel van innovatie' (182),
- Dodgson, M., D. Gann, A. Salter (2008) *The management of technological innovation*, 2nd ed. OUP, Oxford verwijzen naar de volgende:
 - o op p.120 voor overzicht audit-tools naar Chiesa, (2001) *R&D-strategy and organization*, Imperial College Press, London
 - o naar www.thinkplaydo.com voor een commercieel instrument, maar dat geeft geen lijst met vragen, wel enige opmerkingen over toepassing.
- British Standard (2005) *Design management system-Part 1: Guide to managing innovation*, BS7000-1, British Standards Institution, London. Dit is de 2005-versie van de oorspronkelijke BS uit 1999 over Innovation die Goffin en Mitchell hebben gebruikt.
- Innovatiescan gericht op de zorgsector: Nauta, F. e.a. (2011) *Innovatiescan Nederlandse zorg; een inventarisatie van innovatiemanagement in de Nederlandse zorgsector*, Publicatie Lectoraat Innovatie HAN, via <http://www.lectoraatinnovatie.nl/wp-content/uploads/2011/04/innovatiescan-nederlandse-zorg.pdf> dd. 2011-08-10.

Bijlage D Operationaliseren van structuur

Bij onderzoek naar en het beschrijven van structuren gebruiken onderzoekers volgens Fredrickson organisatietypen (functionele structuur, divisiestructuur) en dimensies en van de diverse denkbare dimensies vooral de volgende drie: 'centralization, formalization and complexity' (1986:282). De mate van centralisatie geeft aan in hoeverre beslissingsbevoegdheden aan de top zijn geconcentreerd of naar lagere hiërarchische niveaus zijn gedelegeerd (282). De mate waarin een organisatie gebruik maakt van regels, voorschriften en procedures brengt men onder de noemer formalisatie in beeld (283). De dimensie complexiteit is hoger naarmate er meer en meer verweven organisatieonderdelen zijn en heeft drie oorzaken te weten horizontale, verticale en ruimtelijke 'dispersion'; verdeling of verspreiding (283/4). Als voorbeeld noemt hij dat men een organisatie met veel lagen, een brede span of control en veel vestigingen doorgaans als zeer complex beschouwt (284). Verder pleit Fredrickson ervoor om naast deze dimensies ook naar type structuren, als functioneel en divisie, te kijken bij het bestuderen van de relatie tussen structuur en strategische besluitvorming (289/90).

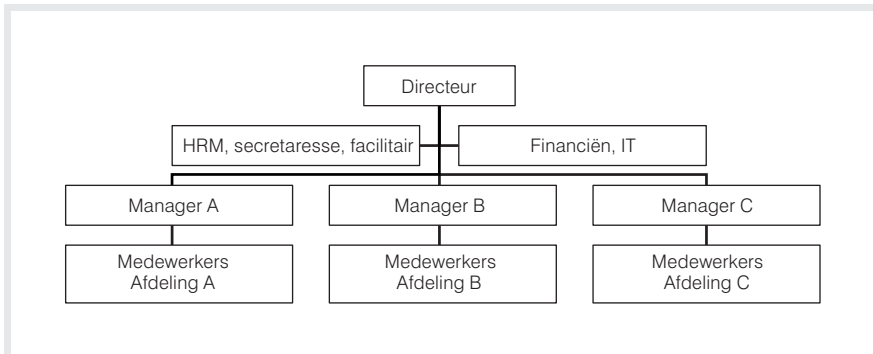
Recenter deden Andersen en Jonsson onderzoek naar een relatie tussen de structuur en de (commerciële) effectiviteit van organisaties door structuur aan de hand van dezelfde dimensies (de-) centralisatie, formalisering en specialisatie in beeld te brengen (2006:238). Ze stuurden hun enquêtes naar productiemangers in Zweedse metaalbedrijven. Hun dimensie specialisatie is gelijk aan complexiteit en ze delen dat begrip in drieën net als Frederickson. Horizontaal noemen zij het aantal verschillende 'jobs, professions and specialities' en verticaal het aantal lagen en de (bij een gegeven aantal medewerkers) daaraan gekoppeld span of control (238/9). Ze stellen:

'All organization structures (designs) can be expressed in these terms. The degrees of complexity, formalization and centralization/complexity vary in organizations. Nevertheless, these dimensions are found in all organizations' (239).

Een tweede concept wat ze gebruiken is 'function (defined as the activities or what people do at work)' (238), waarover volgens hen in de literatuur, in tegenstelling tot de drie structuurdimensies, weinig overeenstemming is aangaande de operationalisering. Zij nemen hiervoor in hun onderzoek zes dimensies: integratie, empowerment, training, groepsdynamiek, leiderschap en interdisciplinaire teams (239).

De vraag is echter of deze drie veelgebruikte, maar abstracte dimensies een organisatiestructuur wel systematisch en eenduidig in beeld brengen. Alleen dan zouden ze bruikbaar zijn om de hiervoor gestelde onderzoeksvraag te beantwoorden. Een voorbeeld van een fictief bedrijf leidt tot het antwoord.

Het bedrijf, waarvan een organogram in onderstaande figuur D.1 staat, bedient vanuit één vestiging drie markten, heeft drie (functionele) stappen in de productie en heeft eveneens drie producten. Hierdoor heeft het bedrijf drie opties voor de productie-



Figuur D.1 Een te beschrijven structuur

structuur, namelijk opdelen naar markt, naar product en naar functionele processtap. Per structuurvariant verschilt het welke beslissingen het bedrijf gedecentraliseerd kan nemen zonder verlies aan synergie. In de marktstructuur kan elke afdelingen over de eigen markt beslissen, maar is centraal overleg nodig over een nieuw product of een nieuw proces om synergie te realiseren. Bij de productstructuur kan elke eenheid zelfstandiger over productwijzigingen beslissen, maar ligt centrale besluitvorming over markt en proces in de rede. Dit is bij de functionele structuur analoog. De gemiddelde decentralisatiegraad van besluitvorming zal dan voor de drie varianten ongeveer gelijk uitkomen.

De tweede dimensie, formalisatie, zal niet direct afhangen van welke productiestructuur het bedrijf kiest; bij zaken die afdelingsgrenzen overschrijden zal de neiging tot formaliseren wat groter zijn en binnen de afdeling is wederzijdse afstemming in principe voldoende. Ook als het bedrijf de ideeën uit lean thinking invoert en op een processtructuur is overgegaan, zal het de werkwijzen sterk formaliseren omdat nauwkeurige procesbeschrijvingen helpen bij continu verbeteren (Womack, Jones 2003). Gangbaar is echter om te denken dat alleen functionele structuren sterk geformaliseerd zijn.

Ten derde verschilt de dimensie complexiteit ook niet over de drie structuren. Met één vestiging is de ruimtelijke complexiteit er niet. Verticaal zijn er elke keer drie lagen; directeur, manager en medewerker. En horizontaal zijn er, even afgezien van de als staf aangeduide groepen, in totaal 27 activiteiten over de drie afdelingen en medewerkers te verdelen; handelingen a, b en c, ten behoeve van product A, B of C, bedoeld voor markt a, b of c.

Als de drie principieel verschillende productiestructuren in dit voorbeeld toch dezelfde score op drie dimensies kunnen hebben, dan lijken deze dimensies niet geschikt voor het eenduidig beschrijven van structuren om relevante verschillen op het spoor te komen. Volgens De Sitter ligt juist in het ontwerp van de productiestructuur de kiem

voor goede besturing en met deze drie dimensies verdwijnt een essentieel gegeven daarvan, de wijze van opdelen van taken tot stromen of segmenten en de daaruit resulterende reductie van de complexiteit van de structuur, buiten beeld.

In het algemeen is volgens de literatuur een functionele structuur te vinden in grote, sterk geformaliseerde organisaties met een gecentraliseerde besluitvorming en daartegenover is een team-based structuur te vinden in kleine, niet erg geformaliseerde organisaties met een decentrale besluitvorming. Zo vatten Buchanan en Huczynski (2010:527) het framework uit een HRM-leerboek van Mabey et al. samen. Toch zal dat niet altijd kloppen met de realiteit. Het is zoals opgemerkt, op zijn minst denkbaar dat alle teams heel precies de procedures vastleggen (hoge formalisatie en toch teams) en dat ze die zelf systematisch mogen (decentralisatie) en kunnen verbeteren. En de kleine organisatie met een functionele structuur en een eigenaar die alle besluiten zelf neemt (gecentraliseerd en klein) komt ook voor. Mosselman et al. noemen dat 'type 3 de dikke deur' van de negen structuren die ze voor het MKB onderscheiden (2003:37, Mosselman & Meijaard 2004, Meijaard et al. 2005).

McDonough en Leifer wijzen erop dat er meervoudige structuren in organisaties voorkomen en dan is het niet mogelijk een hele organisatie met één score op drie dimensies adequaat te beschrijven (1983:734). Dit inzicht hadden Burns en Stalker ook al (1968). Bodewes wijst er ook op dat de mate van formalisatie in de R&D-afdeling anders kan zijn dan die in de productieafdeling van dezelfde organisatie (2000).

Daft, Murphy en Willmott geven in 'Organization theory and design' de volgende elf dimensies:

Structural dimensions:

- 1 formalization
- 2 specialization
- 3 hierarchy of authority
- 4 centralization
- 5 professionalism
- 6 personnel ratios (bijv # indirecten / totaal # mw)

Contextual dimensions:

- 1 size
- 2 organizational technology
- 3 environment
- 4 goals and strategy
- 5 culture (2010:17-20)

Ze stellen vervolgens: "The eleven .. dimensions ... influence each other. ... These dimensions provide a basis for both measurement and analysis of organizational characteristics." (20). Daft et al. baseren de structuurdimensies met name op Pugh et al. (1968). Bij het beoordelen van de dimensie 'specialization' nemen deze auteurs een lijst met zestien activiteiten mee (tabel A1 op p92):

'that are assumed to be present in *all* work organizations, and on which any work organization may therefore be compared with any other. These activities or functions exclude the workflow activities of organization, and so are not concerned with operatives in manufacturing, sales clerks, and similar activities.' (Pugh et al. 1968:73).

Als vuistregel voor het gewenste percentage medewerkers met 'workflow activities', ook wel direct personeel genoemd, hanteerde Fokker 70%. Pugh et al. vergelijken organisaties op de structuurdimensie specialisatie door naar slechts 30% van de medewerkers te kijken. Ze laten hierbij alle 'maak-taken' uit de productiestructuur buiten beschouwing.

Het voert hier te ver maar het is denkbaar dat het abstraheren van structuur tot deze dimensies de oorzaak is van de tegenstrijdige resultaten in de literatuur over het belang van structuur voor de bedrijfsprestaties, bijvoorbeeld de hierboven aangehaalde onderzoeken van Andersen en Jonsson (2006) versus Meijaard, Brand en Mosselman (2005). Bodewes wijst nog op problemen met de definitie van formalisatie (2000:227).

Dit geeft wel aan dat deze dimensies uit de bestaande literatuur mogelijk nuttig, maar zeker niet voldoende zijn om structuren eenduidig mee te beschrijven.

Bijlage E Feedback van sociotechnische ontwerpers

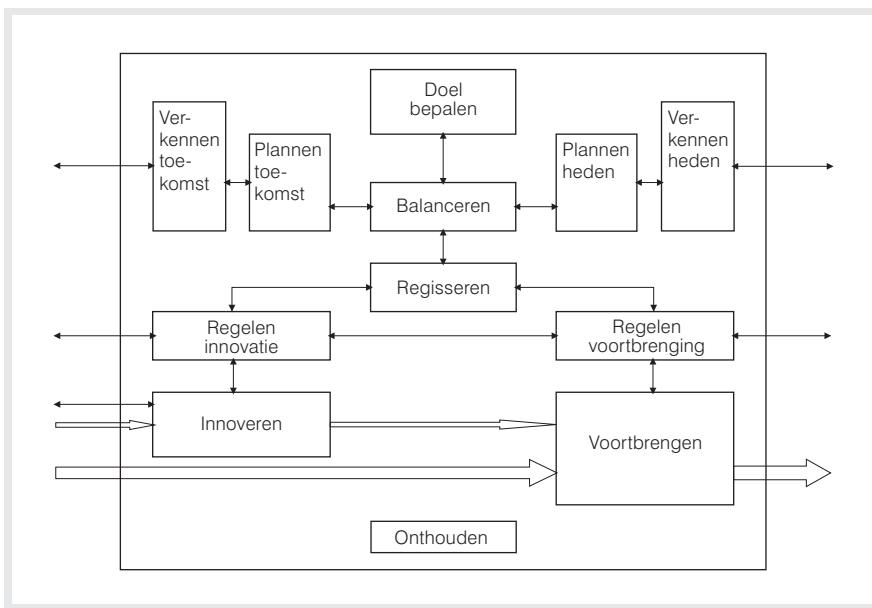
Na de presentatie bij de ST-groep op 8 april 2009 is het onderstaande vragenformulier uitgereikt en ingevuld door de aanwezigen (aanduiding, functie, bij ST-groep sinds):

- adviseur 1, organisatieadviseur/partner (sinds oprichting 1990)
- adviseur 2, organisatieadviseur
- adviseur 3, organisatieadviseur
- adviseur 4, organisatieadviseur

E.1 Vragenformulier

Model voor een levensvatbare organisatie – vragen

Het hieronder afgebeelde model beoogt noodzakelijke en voldoende functies weer te geven die een organisatie tot blijvend levensvatbare organisatie kunnen maken. Ze moeten dan uiteraard wel adequaat voor de betreffende organisatie toebedeeld, vervuld en gecoördineerd worden.



1. Zijn deze functies *noodzakelijk* om een organisatie levensvatbaar te maken?
2. Zijn ze ook *voldoende* (mits goed vervuld) voor levensvatbaarheid of missen er functies?
3. Zijn de functienamen herkenbaar?
4. Suggesties?

Ingevuld door: _____

Beroep: _____

Datum: _____ - 2009.

E.2 Antwoorden

A1 organisatie adviseur 1 (partner)

vr.1 ja, maar ...

vr.2 1 een functie voor instandhoudingsprojecten,

2 bewaken doelrealisatie,

3 bewaken functioneren functies en connecties tussen de functies

vr.3 ja wel, maar verkennen en plannen (toekomst/heden) zou ik andere woorden bedenken

vr.4 zie 2 en 3

check m.b.v. voorbeelden of het hufferproof is

A2 organisatie adviseur 2

vr.1 leren en controleren toevoegen

vr.2 - heden en toekomst vind ik een beetje niet-concrete opdeling. Wat is verkenning in heden & waar doe je dat (omgeving, eigen bedrijf?) en wat is verkennen in de toekomst? Volgt beeld van heden niet uit toekomstbeeld?

- regisseren is volgens mij overkoepelend over alle functies (ook doelbepalen).

vr.3 - doelbepalen associeer ik met een lager niveau volgend uit hoogste niveau missie + visie.

- verkennen toekomst levert volgens mij input op missie + visie

vr.4 onthouden nog koppelen

A3 organisatie adviseur 3

vr.1 Ja

vr.2 Ja

vr.3 Grotendeels. Verkennen heden? Misschien verkennen huidige voortbrenging of "current business" of zo

vr.4 Kun je verbeteren (projectmatig verbeteren (innoveren) en continu verbeteren (onderdeel voortbrengen) herkenbaarder maken in 't model?

A4 organisatieadviseur 4

vr.1 Hoe voeg je de "leercyclus" hierin? Is wel een belangrijk punt voor organisaties!

Kun je die nog wat explicieter aangeven?

vr.2 -

vr.3 links = out of the box, verkennen; bepalen

rechts = in the box, erkennen; bepalen

vr.4 the brain: linker en rechter hersenhelft zou mooi passen;

- Analyse -

vr.1 ad A2 en A4: leren en control zit opgesloten in de regelkringen van de processen in de functies en Onthouden-C1 dient leerervaring toegankelijk te maken.

vr.2 ad A1: instandhoudingsprojecten kunnen een parallelle stroom binnen Innoveren-I1 zijn en 'bewaken van' is onderdeel van de regelkringen

ad A2: door exploratie en exploitatie toe te voegen concreter gemaakt

vr.3 ad A1 + A3: andere woorden voor Verkennen en Plannen; nog niet gevonden

ad A2: doelbepalen; geen andere term gevonden. Regisseren is alleen qua tijd overkoepelend, daarom is 'spin-in-web-positie' midden in model wel goed. Gekozen is om als Verkennen toekomst-I4 tot een idee voor een nieuwe strategie leidt, dit via een projectvoorstel te laten lopen.

ad A4: door exploratie en exploitatie toe te voegen boven in model

vr.4 ad A1: OK, maar buiten scope

ad A2: Onthouden-C1 koppelen geeft te veel extra pijlen

ad A3: geldt vooral continu verbeteren (dat is nu onzichtbaar in operationele regeling); is lastig

ad A4: alternatief gekozen: exploratie en exploitatie toevoegen boven in model

Bijlage F Overzicht titels Adviseren en diagnosticeren

Deze bijlage geeft een overzicht van een literatuurstudie naar adviesprocessen en diagnoseprocessen in organisaties.

Op de vraag: 'Wat doen managers, organisatieadviseurs (intern en extern) en ook onderzoekers, voorzover ze advies leveren aan de organisaties waar ze onderzoek verrichten, vooral?' zal men behalve 'communiceren' vast ook 'problemen oplossen' als antwoord krijgen. Problemen oplossen kan door te 'kurieren an Symptomen' maar ook door zorgvuldig diagnoses te stellen. In dit licht bezien is de oogst in de literatuur nogal mager.

In de literatuur heb ik gezocht met trefwoorden als diagnose stellen in organisaties, organisatieonderzoek, organisatieadvies (op basis van diagnostisch onderzoek en diagnose-instrumenten) en maken van beschrijvende, meet- en diagnose-instrumenten. Per trefwoord zijn ze hierna chronologisch (de oudste eerst) weergegeven.

Bijlage F.1 Diagnosetitels

1. Kempen, P.M., H.B. Kips (1988) *Organisatiediagnose[®] en management audit, Methoden van preventieve doorlichting voor non-profit organisaties*, Samsom Uitgeverij, Alphen aan den Rijn. Opm.: dit is opvolger van proefschrift: Kempen, P.M (1979) *Bedrijfsdiagnose[®] alias management audit*, Het periodieke preventieve organisatieonderzoek Samsom.
2. Harrison, M.I. (1987 in vertaling van J. Jonker 1991) *Organisatiediagnose, Methoden, modellen en processen*, 2e druk, Van Gorcum, Assen (vertaling 1e druk 1990) (P300 BW27028).
3. Jonker, J. (1990) *Met mate te meten, Organisatiediagnose in de praktijk; dimensies, fasering, oefeningen en cases*, Van Gorcum, Assen (P300 BW27027).
4. Kerklaan, L.A.F.M. (1992) *Effectief diagnose stellen in de organisatie, Over het ontwerpen van diagnose-instrumenten*, Kluwer, Deventer.
5. Wirtz, Froukje (1998) *Dynamisch oordelen en diagnosticeren in organisaties*, Uitgeverij Nelissen, Baarn.
6. Swanson, R.A. (1994) *Analysis for improving performance, Tools for diagnosing organizations & documenting workplace expertise*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
7. Jonker, J. (red.) (1992) *Goed gereedschap is het halve werk, Een inventarisatie van publiekelijk verkrijgbare diagnose-instrumenten*, onderwijsuitgave december 1992, Faculteit der Beleidswetenschappen, KUN, mmv studenten Avondopleiding Bedrijfskunde (ABK).
8. Harrison, M.I., A. Shirom (1999) *Organizational diagnosis and assessment, Bridging theory and practice*, Sage Publications, London (P206 BW38493).
9. Oever, J. van den, M. Otto, red. (2002) *Organisatie diagnostiek, Betekenis geven aan gedrag in organisaties*.
10. Es, Rob van (2008) *Veranderdiagnose; de onderstroom van organiseren; Presenteert een 'veranderdiagnosemodel' (178-9)*

Bijlage F.2 Diagnose in Onderzoeks- en methodologietitels

1. Zwaan, A.H. van der (1990) *Organisatieonderzoek, Leerboek voor de praktijk: het ontwerpen van onderzoek in organisaties*, Van Gorcum, Assen.
2. Leeuw, A.C.J. de (1990) *Een boekje over bedrijfskundige methodologie, management van onderzoek*, Van Gorcum, Assen
3. Leeuw, A.C.J. de (2005) *Bedrijfskundige methodologie; management van onderzoek*, 6^e druk, Van Gorcum
4. Wijvekatte, M.L. (1992) *Onderzoeksmethoden*, Aula-pocket, Het Spectrum, Utrecht (1e druk 1991)
5. Hertog, F. den, E. van Sluijs (1995) *Onderzoek in organisaties, Een methodologische reisgids*, Van Gorcum, Assen

6. Verschuren, P., H. Doorewaard (1995), *Het ontwerpen van een onderzoek*, 1e druk Lemma, Utrecht (3^e druk 2000, 4^e 2007)
7. Vennix, J. (1998) *Kennis: geven en nemen, De rol van participatief onderzoek in organisaties*, oratie KUN.
8. Jonker, J., B.J.W. Pennink (2000) *De kern van de methodologie*, reeks de kern van organisatieonderzoek, Van Gorcum, Assen.

Bijlage F.3 OrganisatieAdvies- (en diagnose)titels

Omdat Van der Zwaan de organisatieadviseur als diagnostisch onderzoeker ziet heb ik ook in deze literatuur gekeken om inspiratie op te doen.

Het boek van Van den Oever en Otto is eerder een adviesboek maar staat vanwege de titel bij diagnose.

1. Kubr, M. ed. (1980) *Management consulting, a guide to the profession*, ILO-publication, International Labour Office, Geneva (1st ed. 1976).
2. Block, P. (1981) *Flawless consulting, A guide to getting your expertise used*, Pfeiffer & Company, San Diego.
3. Caluwé, L. de, H. Vermaak (2006) *Leren veranderen; Een handboek voor de veranderkundige*, 2^e herziene editie, Kluwer, Deventer (1^e druk 1999).
4. Nathans, Hanna. (1991) *Adviseren als tweede beroep, Resultaat bereiken als adviseur*, Kluwer Bedrijfs-wetenschappen, Deventer (er is inmiddels een tweede druk).

Bijlage G Documenten voor de testbedrijven

Bijlage G.1 Acquisitiedocument met informatie over het onderzoek

Onderstaand document is na telefonisch contact aan een contactpersoon bij potentiële deelnemers gemaild. In de originele lay-out was het twee A4-tjes.

Slimmer Innoveren

Een onderzoek naar de Organisatie van Innovatie
door ir.L.J. Lekkerkerk (Hans)
Afdeling Bedrijfskunde, Radboud Universiteit Nijmegen.

Slechts 5 tot 30% van allerlei innovaties is volgens onderzoek een succes... Dat moet toch beter kunnen? Bij productieprocessen vindt men immers 95% succes al bedenkelijk laag; 'six-sigma' is soms zelfs haalbaar. Innovatie omvat hier nieuwe producten, diensten, processen en ICT-systemen maar ook fusies of overnames, nieuwe structuren of HRM-praktijken, uitbesteden naar lage lonen landen, enz. . Met 'slimmer werken' of 'sociale innovatie' verbeteren bedrijven vooral hun primaire proces; het leveren van producten en aanvullende diensten. Aanpassingen in de organisatiestructuur (de taakverdeling en coördinatie) vormen een deel van de oplossing. Er is genoeg kennis en praktijkervaring om voor elk primair proces een slimme structuur te ontwerpen en in te voeren. Maar slimmer georganiseerd produceren leidt niet direct tot slimmer innoveren; dat is een apart probleem. De vraag in dit onderzoek is dan ook:
"Hoe ontwerp je een innovatiestructuur?"

Op basis van de theorie is een praktisch model gemaakt dat als kapstok dient om de hele structuur van organisaties systematisch te beschrijven. De 'hele structuur' duidt erop dat naast het innovatieproces ook het primaire proces en het strategische proces in beeld moeten komen. Door de structuren van deelnemende bedrijven te vergelijken komen we uiteindelijk slimmere innovatiestructuren op het spoor en leiden we daarvoor betere ontwerprichtlijnen af.

Onderzoeker Hans Lekkerkerk (pasfoto hier weggelaten) heeft 25 jaar werkervaring op dit terrein, waarvan de helft in de industrie en de andere helft aan de Radboud Universiteit. Meer over hem via: http://www.ru.nl/businessadministration/koppeling/lekkerkerk_l_j/ De supervisie berust bij prof.dr.B. Dankbaar: http://www.ru.nl/businessadministration/koppeling/dankbaar_b/

Gezocht: innovatieve 'engineer-to-order'-bedrijven en 'co-makers'

Het praktijkonderzoek willen we uitvoeren onder bedrijven die voor de Nederlandse economie van groot belang zijn, te weten de engineer-to-order bedrijven, de producenten en de co-makers. Die ontwerpen of configureren en leveren een (meestal kennis-

intensief) product. Dat kan gaan om machines en installaties die zij op specificatie van de klant ontwerpen, bouwen en in bedrijf stellen, waarna zij service blijven verlenen. Of het gaat om een eigen product dat men met modules en opties op maat levert. De co-makers ontwerpen ook en produceren daarna in serie.

Ook theoretisch zijn deze bedrijven interessant omdat klanten eisen kunnen stellen die nog niet eerder zijn gehaald en er zo in een 'reguliere' order innovatieve deelprojecten terechtkomen. Deze mix van productie en innovatie maakt het slim innoveren zowel lastiger als belangrijker voor deze bedrijven.

De bedrijven die we zoeken hebben tussen de ongeveer 100 en 2.000 medewerkers, zijn zelfstandig (in het bepalen van hun strategie), bestaan al geruime tijd en zijn (dus) innovatief.

Voordelen van deelname

Het praktijkonderzoek levert deelnemende bedrijven in ieder geval een 'röntgenfoto' van de hele structuur op met onze diagnose. We willen ook als tegenprestatie een actueel probleem m.b.t. de organisatiestructuur in het algemeen of juist specifiek de organisatie van innovatie nader onderzoeken en daarover adviseren.

Na het vergelijken van alle cases zullen we de resultaten daarvan aan de deelnemers presenteren. Door de overeenkomsten tussen hen moet dat wel tot nuttige uitwisseling van ideeën leiden.

Uiteraard komen de cases, desgewenst anoniem, in een boek en wetenschappelijke artikelen.

Wat vragen we van een bedrijf

Een bedrijf dat mee wil doen hoeft in de maand april (evt. mei) 2010 slechts tijd vrij te maken voor een aantal interviews en we willen ook graag ter voorbereiding daarop inzage in documenten over de structuur, de (innovatie-) strategie en de bedrijfsresultaten. Het aantal interviews zal ongeveer 4 zijn en is afhankelijk van omvang en complexiteit van de organisatie en de vraag waarover we adviseren.

Vervolgens zal een aantal mensen bij de presentatie van het resultaat aanwezig zijn die we op het bedrijf, zo snel mogelijk na het houden van de interviews, willen geven. In de zomer van 2010 willen we dan in Nijmegen een middag of avond organiseren om de resultaten van de vergelijking te presenteren aan ongeveer twee à drie medewerkers per deelnemend bedrijf.

Vragen en aanmelden bij Hans Lekkerkerk:

Via e-mail: h.lekkerkerk@fm.ru.nl

Per telefoon: 06-4838 7918 of 024-356 3011

Mijn praktische innovatiewijzer vindt u via 'The Question Library' (een gratis account is zo gemaakt): <http://www.tql.nl/55DF42571d7e925C1AROFFA5415C/tql/rubrieken/2710019/Innovatie.html>

hier weggelaten een cartoon Fokke & Sukke

zijn er nog niet aan toe.

F: **RE**-organiseren? S: Maar we zijn nog steeds niet klaar met **organiseren!!!**

Bijlage G.2 Informatie voor de respondenten

Nadat de respondenten gekozen waren en de interviewafspraken gemaakt is het onderstaande document met informatie over het functiemodel per mail toegezonden. In de originele lay-out was het twee A4-tjes.

Introductie op het Interview met Hans Lekkerkerk

[naam bedrijf]

Beste medewerker,

Ter voorbereiding op het interview waar [naam] u over heeft benaderd, geef ik u hieronder alvast wat informatie. In het interview test ik mijn organisatiemodel (en de vragenlijst die erbij hoort). De vraag van [bedrijf] is Na de interviews weet ik of mijn model en de vragen 'werken' en waar ik het model, de vragen of de werkwijze kan verbeteren. [Bedrijf] verwacht van mij ... [rapport/presentatie/advies].

Om me tijdens het interview op uw antwoorden te kunnen concentreren in plaats van op het maken van leesbare aantekeningen, neem ik alle interviews op met een voicerecorder.

Als u na lezing vragen hebt kunnen we die bij het begin van het interview bespreken (of u mailt of belt me alvast: h.lekkerkerk@fm.ru.nl / M 06-nnn / T 024-nnn).

Met Vriendelijke Groet,
Hans Lekkerkerk

Interviewschema			
Dag dd.	Tijd	Naam	Rol / functie
	van - tot		

Definities

Eerst mijn twee definities om spraakverwarring te voorkomen:

“*Innoveren* omvat het projectmatig ontwikkelen en realiseren van zowel technische als organisatorische of sociale vernieuwingen en de beleidsmatige aansturing ervan.”

“*Verbeteren* (of kai-zen) moet iedereen continu doen en is soms ook wel vernieuwend, maar de invoering verloopt niet projectmatig, blijft binnen een afdeling en vereist meestal geen formele goedkeuring.”

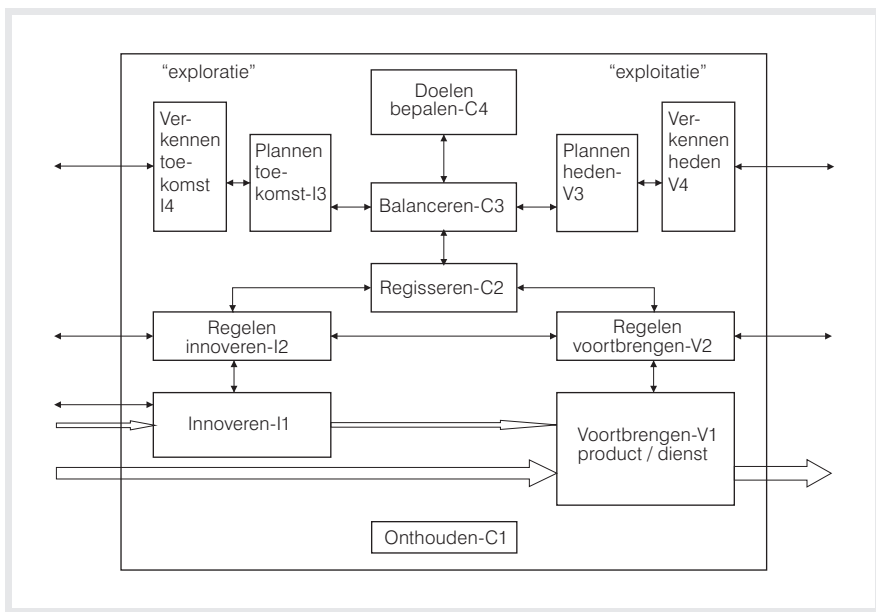
Om de interviews structuur te geven hanteer ik een door mij ontwikkeld model (zie pag. 2) als leidraad. Het lijkt wat op processchema's die in een kwaliteitshandboek voorkomen, maar elke blokje stelt hier een abstracte 'functie' voor. Al deze 12 functies moeten in elke organisatie vervuld worden en ze moeten goed op elkaar worden afgestemd. In een éénmanszaak is er dus maar één persoon die alles moet doen,

maar in een bedrijf met meer medewerkers zal men de taken verdelen over mensen en afdelingen. Ook kan een projectgroep, met mensen uit verschillende afdelingen, een functie invullen. Bijna altijd draagt elke medewerker aan verschillende functies zijn of haar steentje bij. Dat kan formeel in een taakomschrijving zijn vastgelegd of informeel (voor 'x'? dan moet je Hans vragen) zo zijn gegroeid.

In de tabel staat een korte toelichting op wat de twaalf 'functies' bijdragen.

De taakverdeling, wie draagt bij aan welke functie(s) en de coördinatie noem ik samen de organisatiestructuur. Het organogram geeft de structuur ten dele weer en is meer bedoeld om af te lezen 'wie is de baas van wie?' en hoe de rapportagelijnen lopen. Hopelijk kunt u hiermee uw collega's en uzelf al een beetje plaatsen. Behalve de vraag wie vervult/vervullen (in-)formeel de functie 'n' bij uw bedrijf, komt bij alle functies (behalve V1 en V2) ook de vraag hoe een functie in de praktijk werkt in het interview aan de orde.

In de figuur staan alleen de voornaamste relaties met een pijl aangegeven om het leesbaar te houden. Binnen V1 Voortbrengen werkt bij de meeste bedrijven wel het grootste deel van het personeel, maar het onderzoek gaat vooral over de organisatie van innovatie en daarom is V1 niet verder gedetailleerd.



code	naam	Omschrijving van de bijdrage
V1	voortbrengen	het primaire proces, de transformatie van invoeren tot product, dienst of combinaties. inclusief de bij de orders horende administratieve en technische voorbereidende activiteiten en de niet aan orders gekoppelde facilitaire ondersteunende diensten
V2	regelen voortbrenging	de operationele, dagelijkse besturing van het primaire proces inclusief invoeren kleinere verbeteringen
V3	plannen heden	de betere opties die V4 vindt, nader bekijken en er een project- of investeringsvoorstel van maken als het een goede optie is
V4	verkennen heden	zoeken naar mogelijkheden om de bestaande producten en kennis beter te exploiteren, bijv. meer omzet bereiken, andere geografische markten benaderen, ...
I1	innoveren	het meestal gefaseerd uitvoeren van alle gekozen innovatieprojecten
I2	regelen innovatie	de operationele regeling van elk innovatieproject en elk ander (niet zo innovatieve) investeringsproject EN regelen over alle projecten heen (portfolio)
I3	plannen toekomst	de betere opties die I4 vindt, nader bekijken en er een innovatieprojectvoorstel van maken als het een goede optie blijft
I4	verkennen toekomst	exploratie en zoeken naar mogelijkheden om de bestaande markten met nieuwe technologie en andere kennis beter te bedienen of nieuwe markten daarmee te betreden
C1	onthouden	een geheugenfunctie, die alle kennis in het bedrijf toegankelijk moet vastleggen. Ook over projecten die 'in de ijskast' zijn gezet
C2	regisseren	een regiefunctie, die bijdragen van alle functies in de tijd op elkaar moet afstemmen
C3	balanceren	stelt periodiek een gebalanceerd uitvoerbaar beleidsplan vast en kiest daarbij uit nieuwe voorstellen van V3 en I3 en uit de onderhanden projecten van I1 de beste combinatie o.b.v. doelen van C4
C4	doelbepalen	formuleren van missie, visie en doelstellingen voor de langere termijn, zodanig dat (periodiek) C3 heldere keuzes kan maken en

Bijlage G.3 Per respondent aan te passen basisvragenlijst

Het volgende document diende als basis om naast het model per respondent enkele tevoren bedachte aandachtspunten te noteren die passen bij de functie of om punten uit een voorgaand interview te noteren.

Basis Interviewprotocol voor [respondent] van [bedrijf]

PM eerst onderwerp en vragen daarover ad 3 invullen voor [bedrijf] en 'opslaan als' dan per respondent uitwerken ad 2 en evt ad 3

1. kennismaking en introductie
2. functiegebonden aanvullende vragen
3. organisatiegebonden aanvullende vragen
4. slotvragen en afsluiting

Ad 1 kennismaking en introductie

onderzoeker: Hans Lekkerkerk, 50 jaar, Radboud Universiteit sinds 1997, bij Bedrijfskunde eerst Operations mgt, nu OrganisatieOntwerp en Innovatiemanagement, daarvoor Fokker, Composietenbedrijf Ypenburg: FRP en Al-lijmen

onderzoek: Studie werktuigbouw met technisch bedrijfskundige richting in Delft

interview: 1) promotieonderzoek Organisatie van Innovatie: 'slimmer innoveren'
2) [onderwerp] extra aandacht en advies als tegenprestatie

max. 1,5 uur, opname ivm efficiency en betrouwbaarheid

interne rapportage openbaar (of anoniem?)

antwoorden: externe rapportage in proefschrift en artikelen: anoniem

foute antwoorden bestaan niet; hoe u het ziet en ervaart

'weet ik niet' kan ook een heel goed antwoord zijn

*** Is tot zover alles duidelijk? of wilt u nog iets vragen voor ik de opname start? ***

***** recorder nu inschakelen *****

inspreken: Dit is het interview met [respondent], [functie] bij [bedrijf] gehouden op [dag/datum]

toelichting: heeft u de toelichting gekregen en gelezen

heeft u vragen over mijn definities? (zie basis-interviewguide)

ziet u deze begrippen anders?

zien uw collega's de begrippen anders dan u?

heeft u vragen over het model en de functies?

Ad 2 functiegebonden aanvullende vragen

Kunt u iets over uzelf vertellen?

leeftijd, opleiding, eerdere werkgevers, hoe lang al bij [bedrijf], welke functies voor uw huidige functie?

Fie	Aanvullende vragen aan [respondent]	gehad

Zie verder 'basis interviewguide'

Ad 3 organisatiegebonden aanvullende vragen

Afhankelijk van het afgesproken [onderwerp] en de functie van [respondent]

Ad 4 slotvragen en afsluiting

Ben ik een onderwerp dat voor de interne organisatie van innovatie van belang is vergeten?

Wilt u over [onderwerp] dat hier van belang is, nog iets vertellen waar ik nog niet naar heb gevraagd?

Hier is mijn kaartje voor als u mij de komende tijd nog iets wilt melden
Mag ik u bellen of mailen als ik bij het uitwerken iets niet meer begrijp?

E: _____

T: _____

Over de rapportage heb ik met [naam] afgesproken: ...

Hartelijk dank voor uw tijd en het willen delen van uw kennis

***** recorder nu uitschakelen *****

Bijlage G.4 Overzicht contactpersonen en respondenten

In totaal hebben de kennismakingsgesprekken en de interviews ongeveer 50 uur geduurd zoals de volgende tabel weergeeft. De tijd die besteed is aan de rondleiding, meestal door de contactpersoon, is niet meegerekend. Ook de reistijd blijft buiten beschouwing. De tabel op de volgende pagina geeft een overzicht van alle contactpersonen en respondenten (met hun functienaam) en de data en de duur van de gesprekken respectievelijk de interviews.

		Eline	Leon	Ezra	Rik	Amelie	Totaal
1	Kennismaking	2:10	1:00	5:30	1:00	1:00	10:40
2	Netto interviewtijd	4:50	9:32	7:02	5:27	12:50	39:41

	Schuil- naam		Datum	Aan- vang	Einde plm.	Duur opn.	Functiebenamingen
1	Eline	C	12-01	14:20	16:30	g.o.*	Vestigingsleider Hoofdvestiging
		1	19-02	08:07		1:30	Projectleider Hoofdvestiging
		2	19-02	09:46		37	Planner Hoofdvestiging**
		3	12-03	08:31		1:24	Projectleider vest 2
		4	12-03	10:07		1:19	DGA / algemeen directeur
2	Leon	C	08-02	15:00	16:00	g.o.	DGA
		1	17-02	09:10		1:34	Hoofd Bedrijfsbureau
		2	17-02	11:04		1:08	Projectleider nieuwbouw
		3	17-02	13:15		1:15	Directiesecretaresse
		4	24-02	09:12		1:18	Sales Engineer buitendienst
		5	24-02	11:18		1:20	Hoofd engineering BV
		6	24-02	13:12		1:31	Hoofd Trailers BV
		7	24-02	15:04		1:26	Projectleider Bedrijfsbureau
3	Ezra	C	02-04	11:00	16:30	g.o.	Global Research Director
		1	10-05	13:40		1:35	Hoofd HRM
		2	10-05	14:49		2:03	Senior Engineer ITR
		3	28-05	11:27		1:17	Hoofd IPR-Europe
		4	28-05	13:11		1:07	BA-manager Vegetables Europe
4	Rik	C	06-05	14:00	15:00	g.o.	DGA, alg. & techn. directeur
		1	26-05	08:35		1:15	Operations Manager
		2	26-05	10:00		1:12	Hoofd Werkvoorbereiding
		3	04-06	10:45		59	Hoofd R&D
		4	04-06	11:58		1:02	Hoofd Verkoop Buitendienst a.i.
		5	04-06	13:18		59	Hoofd Product Engineering
5	Amelie	C	27-04	14:00	15:00	g.o.	1) Directeur Technology/vz MT 2) Coördinator Bus. Dev. & Innov.
		1	07-06	09:45		1:15	Bedrijfsleider vestiging N
		2	07-06	11:09		1:21	Projectleider Navy vest. N
		3	08-06	14:12		1:13	Directeur vest. R
		4	10-06	12:01		1:11	Service coörd. vest. N
		5	10-06	13:33		1:33	Sr. design eng. Technology vest. N
		6	11-06	09:03		1:25	Design eng. Technology vest. N
		7	14-06	13:36		1:42	1) Directeur Technology/vz MT*** 2) Coördinator Bus. Dev. & Innov.
		8	14-06	15:43		1:42	Product manager M.Elec.
		9	28-06	15:21		1:28	Directeur vest. N

* g.o. = geen opname

** ad hoc gehouden i.v.m. het afzeggen van een gepland interview

*** een dubbelinterview, waarbij de Directeur wel meer antwoorden gaf

Bijlage H Innovatieprojecten: meervoudige resultaten

Innovatieprojecten moeten volgens de literatuur een combinatie van product- en procesinnovatie realiseren (Ettlie 2000) of zowel technologische als organisatorische innovatie omvatten (Van de Ven et al. 1999). Een project van Fokker waarin de auteur als deelprojectleider betrokken was, leverde zelfs vier typen innovatie op. Als illustratieve en extreme case is dit project toegevoegd na een beknopte inventarisatie van innovatieprojecten van de bedrijven.

De volgende 22 innovatieprojecten zijn als belangrijkste projecten genoemd door de respondenten. Welke typen innovatie deze projecten opleveren, komt uit de tabel naar voren. Een '1' duidt aan welk van de drie het project beoogt en een 'i' dat er (mogelijk indirect) invloed is. Bij projecten 1 en 18 verbetert vooral de kwaliteit van het product. Per project zijn de scores opgeteld en het totaal van de scores wordt gedeeld door het aantal projecten in de tabel. De gemiddelde score van 1,9 geeft een indicatie dat deze innovatieprojecten meestal ten doel hebben twee gekoppelde innovaties te realiseren (zie tabel).

- project NAVY -

Het project NAVY, acroniem voor 'Nesten en Automatisch Voorsnijden Ypenburg', speelde zich begin jaren 1990 af in de Composite structures division op de vestiging Ypenburg van Fokker. In eerste instantie lijkt de titel te wijzen op een procesinnovatie, maar de inhoud was meeromvattend.

Het snijden van delen uit materiaal dat op rollen van 1,2 meter breed zat, gebeurde met de hand, wat ziekteverzuim (tennisellebogen) veroorzaakte. Daarvoor waren inmiddels NC-machines uit de kledingindustrie zover doorontwikkeld dat die koolstof-, glas- en aramideweefsel konden snijden en vrijwel alle met Ypenburg vergelijkbare bedrijven hadden die apparatuur al. Naast weefsel op rollen droge vezel waren die er vooral in de vorm van 'prepreg'; met hars en harder geïmpregneerde vezels die om de uitharding van de hars sterk te vertragen in vriezers werden opgeslagen. Van de ongeveer dertig verschillende materialen zaten er minimaal twee en soms wel zes in één product, zodat na het snijden een sorteerslag nodig was om de juiste delen per product bij elkaar te krijgen voor de volgende stap; het lamineren op een mal die de vorm van het product had. De lamineurs sneden zelf hun delen voor. Na het lamineren moesten overtollige randen worden afgesneden, wat de aanduiding 'voorsnijden' verklaart.

Het nesten, de delen zodanig op de rol leggen dat er zo min mogelijk materiaalverlies optreedt, gebeurde met de hand door aluminium snijmallen van de producten van die dag op de rol te puzzelen en af te tekenen. Dat leidde tot wel 50% afval, wat wel doorberekend werd in de kostprijs van de producten. Bij materiaalprijzen tot 100 euro per strekkende meter en een kostprijs die voor éénderde uit materiaalkosten bestaat telt dat nogal. De software bij die NC-machines kon dat nesten veel beter en het was in de digitale wereld veel eenvoudiger om de delen voor meer producten, voor een hele week of zoveel er uit één rol konden, in één 'nest' per materiaalsoort te combineren. De machines konden de delen ook merken ten behoeve van het sorteren.

Projecten		innovatie in:			
#	bij ... / projectnaam:	product	proces	organisatie	#
Eline					
1	CAD: E-Plan8	i	1	1	2
2	CAD-engineers India	1	i	1	2
3	Panelenbouw Tsjechië	i	1	1	2
4	MES	1	1	1	3
Leon					
5	Nieuwbouw hal		1	1	2
6	Eco-combi-trailer	1	i		1
7	Bouwmachines	1		1	2
8	Lean-IT	1	1	1	3
Ezra					
9	Vestigingen openen	i		1	1
10	Acquisities integreren	i		1	1
11	MBO			1	1
12	Zaadselectie	1	1	1	3
13	Licentie aan klant		i	1	1
14	Beschermingsmiddelen	1	1		2
Rik					
15	Hybride 3-asser	1	i	1	2
16	Verkoopnetwerk			1	1
Amelie					
17	Demonstratieprojecten	1	1	i	2
18	E-Plan/modulair	i	1	1	2
19	Productorganisatie	1	1	1	3
20	Serviceorganisatie	1	1	1	3
21	Marktsegmenten		i	1	1
22	Vestigingen buitenland			1	1
	1 = beoogd resultaat		totaal		41
	i = invloed		gemiddeld / project		1,9

Problematisch waren aanvankelijk de hoge invoeringskosten voor het digitaliseren van de duizenden aluminium snijmallen. Bij nieuwe dubbelgekromde delen was het probleem om direct vanuit CATIA, Fokker's CAD-systeem, tot vlakke uitslagen in de juiste vorm en met de juiste oriëntatie van de vezels te komen. Toen voor deze problemen oplossingen beschikbaar waren gekomen kon dit projectidee, dat al jaren sluimerde, uitgevoerd gaan worden omdat de terugverdientijd net binnen de vanwege schaarse middelen vereiste twee jaar kwam.

Voor bestaande producten verviel de hele logistiek rond snijmallen en het onderhoud ervan, wat naast de reductie van het materiaalverlies de kosten ook verminderde. Het nesten, merken en snijden ging van handmatig door de 'lamineurs' van elke parallelle stroom zelf, naar NC-machinaal in een aparte afdeling (gedeeld toeleverend segment), waar wel handmatig gesorteerd werd. Hiervoor waren andere kennis en vaardigheden vereist.

Voor nieuwe producten zouden geen snijmallen meer nodig zijn, wat de kosten voor productgebonden gereedschap beperkte. Invoeren van de CATIA-module die vlakke uitslagen maakte, was ook onderdeel van het project NAVY. Bij het maken van het eerste product, de formele afsluiting van een productontwikkeltraject, hoefden de vormen niet meer bepaald te worden en vertaald in een snijmal, maar kon volstaan worden met het controleren van de automatisch gemaakte contouren.

Alle technische en organisatorische veranderingen moest het projectteam specificeren, voorbereiden (o.a. selectie leverancier) en invoeren. Dit innovatieproject kende samenvattend een viervoudig resultaat in termen van soorten innovatie:

- 1 productinnovatie (5-10% lagere kosten, geen snijmallen meer),
- 2 procesinnovatie (technische automatisering; nesten, merken en snijden en inrichten van aparte ruimte),
- 3 organisatorische innovatie (nieuwe afdeling met een nieuwe functiecategorie, verandering in logistieke aansturing (per week), elimineren van snijmallen),
- 4 innovatie in productontwikkeling (automatisch uitslagen maken en reductie van kosten en doorlooptijd voor het maken van productgebonden snijmallen).

Het productinnovatie-aspect vraagt wat toelichting. Productgebonden gereedschap vormt de verbinding tussen product en proces en kan tot het product gerekend worden zodat het elimineren ervan een nieuw product oplevert. Een definitiekwestie is of hetzelfde product maar dan 5 à 10 procent goedkoper toch een ander product is. In dit geval konden nieuwe producten door innovatieproject NAVY met meer succes geoffreerd worden.

De betrokkenen hebben zich destijds nooit druk gemaakt over de vraag welk type innovatieproject op project NAVY van toepassing was.

De kosten van het project waren ook verdeeld over de typen en zaten vooral in digitaliseren van de bestaande snijmallen van producten die niet in CATIA-3D waren gedefinieerd (productinnovatie) en in de hard- en software voor nesten, merken en snijden (procesinnovatie). Een kleiner deel van de kosten was voor een interne verbouwing en de module voor het maken van uitslagen (procesinnovatie), voor het werven en opleiden van het personeel voor de nieuwe afdeling (organisatorische innovatie) en voor de uren van het projectteam.

Voor de baten ervan geldt dat ook. Naast de forse materiaalbesparing, een reductie van directe arbeid en het elimineren van de snijmallenlogistiek, waren die ook gelegen in de reductie van ziekteverzuim en minder kans op uitstroom naar de WAO, doordat zeer belastend snijwerk van taaie vezels was geautomatiseerd. Lagere productkosten en minder kosten voor productgebonden gereedschap vormden een voordeel bij

nieuwe offertes. Tenslotte verbeterde het imago, doordat dit deelproces weer op het state of the artniveau van de branche werd getild, wat bij het rondleiden van bestaande en potentiële klanten vervelende vragen opleverde.

- Stelling -

De tabel en dit voorbeeld leiden tot de stelling dat wie onderzoek doet naar innovatie en verandering in een organisatie de respondenten beter eerst kan vragen naar alle innovatieprojecten, om vervolgens te bespreken welke soorten innovaties door elk van die projecten (vooral) wordt gerealiseerd. Wie eerst of alleen naar productinnovatie vraagt, loopt het risico alleen iets te horen over de innovatieprojecten die het bedrijf als zodanig benoemt (Fokker 50, next generation product). De productinnovatie die verscholen zit in innovatieprojecten die als label een proces hebben (NAVY, CNC-verspanen) blijven dan buiten beeld. Dat zal op de resultaten van het onderzoek eerder een ongewenst dan een bedoeld effect hebben.

Dankwoord

Mijn vrouw, Ans Hofer, wilde in 1997 'uit pure liefde' wel van Den Haag naar Nijmegen verhuizen, zodat ik mijn idee om een proefschrift te schrijven kon gaan realiseren. Zij vervulde zo een hele belangrijke eerste voorwaarde om te kunnen starten en daarom begin ik mijn dankwoord met haar: mijn lief; dankjewel! Bovendien hebben jij en onze dochters, Dorien, Marieke en Evelien, wel vaak getolereerd dat ik 'intellectueel ging doen op zolder', maar ook het belang van een proefschrift schrijven gerelativeerd. Kinderen zijn 'neue Kombinationen' van de ouderlijke genen en dus zijn het ook, zoals Ans ooit zei, 'innovaties'. Maar waar een geestelijke vader van het soort innovaties waar dit boek over gaat de ontwikkeling van zijn geesteskinderen wel kan managen, tonen kinderen vanaf hun geboorte gelukkig steeds meer hun eigen wil en gaan ze zelf hun 'innovation journey' bepalen. Lieve meiden, ik hoop jullie reis nog lang te mogen volgen. Zelf ben ik ook zo'n combinatie van ouderlijke genen waar ik mijn ouders dankbaar voor ben, maar meer nog voor hun liefde en de les dat je iets waar je zelf aan begint en zelf voor kiest gewoon moet afmaken, ook als het af en toe niet zo leuk is of een beetje tegenzit. Ik ben blij dat ze dit nog samen mogen meemaken, want daar zag het in de zomer van 2010 niet naar uit. Mijn opa Posthuma is een voorbeeld voor me dat ik wil noemen. Hij trok zich pas ruim na z'n 65e terug uit het loodgieters- en elektrotechnische bedrijf en ging toen Engels en Frans leren. Hij constateerde dat een gebrek aan kennis van de grammatica van zijn moedertaal hem beperkte en begon aan een studie voor een certificaat Nederlands op VWO-niveau.

Ben Dankbaar vervulde een tweede belangrijke voorwaarde: hij wilde als mijn promotor optreden. Ik ben nog steeds blij dat hij mij aannam als 'docent operations management en interne logistiek' en dat hij mijn idee om 'de organisatie van innovatie' te onderzoeken wel zag zitten. Zijn stijl van leidinggeven is conform het advies van Weggeman (2008) en die heb ik als erg prettig en als bij mij passend ervaren. Ondanks de toenemende doorlooptijd van het project bleef hij erop vertrouwen dat ik 'het boekje' ooit zou afronden en hield dat vol richting de facultaire bestuurders. Ik kan niet anders zeggen dan dat ik hem voor dit alles zeer erkentelijk ben.

Aan het einde van het project was er de manuscriptcommissie. In artikelen lees je nogal eens in een noot: 'We thank the three anonymous reviewers for their thoughtful comments, and insightful suggestions, that helped us sharpen our thinking and greatly improved our writing'. Bij de koffie hoorde ik mijn collegae toch hele andere dingen zeggen over reviewers die hun artikel net hadden afgewezen, dus het leek me nogal hypocriet. Er blijkt zich daarna echter in relatieve stilte een proces van nadenken en bewerken af te spelen, dat die noot tot meer dan een beleefdheidsfrase maakt. Bij mij leidde dit proces na de kritiek die de manuscriptcommissie op de eerste versie had uiteindelijk tot een oprecht gemeend: 'Ik dank u hartelijk voor de suggesties die mij de mogelijkheid boden om met een beter proefschrift te komen.'

Voor de inhoud van het boek ben ik dank verschuldigd aan vele auteurs, aan diverse collegae en uiteraard mijn promotor, maar ook aan studenten, aan organisatieadviseurs en uiteraard aan de vijf testbedrijven. Van de collegae zijn Jan Achterbergh en Jac Christis degenen die het meest hebben bijgedragen aan het verhogen van

mijn kennis en inzicht op het gebied van de systeemtheorie en de moderne sociotechniek. Jac heeft bovendien een concept van hoofdstuk 3 zorgvuldig van commentaar voorzien. De studenten aan wie ik de vakken organisatieontwerp en innovatiemanagement kon geven droegen met hun vragen bij aan mijn inzicht. De afstudeerders die ik begeleidde leverden contacten met bedrijven, vonden interessante literatuur en naar enkele scripties heb ik verwezen. Nuttige gesprekken had ik met de volgende organisatieadviseurs: Pierre van Amelsvoort, Johan Boudewijns, Marc van Hooft en Frank Verschuur. Pierre bood me bovendien de gelegenheid om het functiemodel aan hem en zijn ST-Groep-collegae Pauline Meursing, Aafke van de Borne en Hans Kommers te komen presenteren.

Zonder de bereidwillige medewerking van de vijf testbedrijven, met evenveel contactpersonen en in totaal negenentwintig respondenten, was het ontwikkelde functiemodel een theoretische exercitie gebleven, terwijl mijn denkwerk nu aan hun innovatie- en organisatiepraktijk is getoetst. Ik heb genoten van de interviews.

Bij Bedrijfskunde werken en werkten teveel collegae om ze echt allemaal te kunnen noemen en er daarbij niet één te vergeten. Als Anne al gelijk heeft met haar uitspraak: 'Het is hier net een gekkenhuis.' dan is het door jullie allemaal toch wel een prettig gekkenhuis om te werken. Ik dank jullie allemaal zeer voor jullie collegialiteit die voor mij blijkt uit zowel de kletspraatjes bij de koffie en het aanhoren van de mijne, als uit de discussies over het vak en de stimulerende opmerkingen om dit langdurige project toch vooral af te ronden.

Zonder een werkende PC ben je als promovendus volgens mij helemaal nergens en ik ben Ferdinand Pol, collega van de ICT-helpdesk, dankbaar dat hij mij twee keer hielp toen mijn thuiswerk-PC instortte. Ondanks een mislukte backup-CD, respectievelijk een drie weken oude backup, toverde hij de laatste proefschriftversies weer tevoorschijn. Collega Herm Joosten leende mij in 2010 één van zijn PC's zodat ik niet op het nieuwe moederbord hoefde te wachten om verder te kunnen met het schrijven van het laatste hoofdstuk; Herm, ook hiervoor: dankjewel!

Ook moet je als promovendus tijd hebben voor een proefschrift. AiO's kunnen daar vier jaar fulltime aan werken en besteden er dan minimaal zesduizend uur aan en slechts een enkeling heeft dan het manuscript al klaar. Van september 1997 tot en met november 2011 heb ik er 6.165 uur aan besteed, waarvan 3.500 uur (57%) sabbatical en vrije tijd. Promoveren is wel een hele onderneming en volgens sommigen zelfs 'een hele prestatie'. Uniek is het echter ook weer niet, want er zijn ongeveer 75.000 doctores in Nederland (0,5% van de bevolking) en er kwamen in 2009/'10 in totaal 3.736 bij (Schnabel 2010, CBS 2011).

Ik vond het een unieke ervaring dat ik heel plezierige activiteiten als boeken en artikelen lezen, teksten schrijven, met vakgenoten praten en praktijkmensen interviewen, voor een deel zelfs 'werk' kon noemen. Dat het proefschrift nu af is vind ik prettig, maar mijn missie om bij te dragen aan organisatiestructuren die de verantwoordelijkheid en menswaardigheid van organisaties verhogen kan ik gewoon voortzetten. Neem gerust contact met me op indien u vragen heeft naar aanleiding van het proefschrift.

L.J. Lekkerkerk, Nijmegen, maart 2012

English Summary

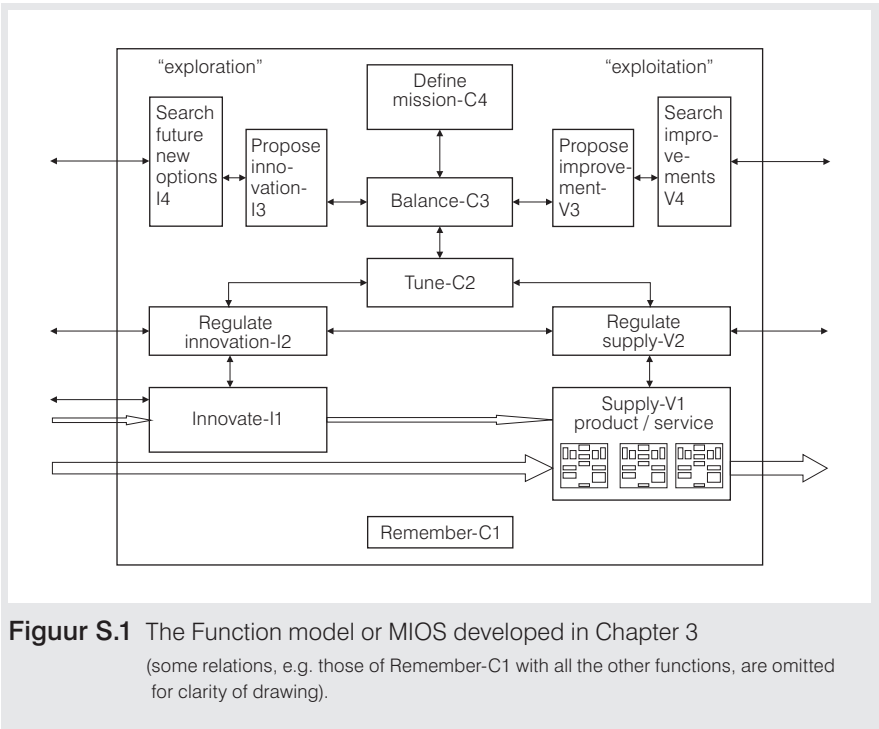
This PhD-thesis on the organization of innovation has its origin in the early 1990's when I was working at Fokker Aircraft Composite Structures Division. I noticed that doing innovation projects was both very rewarding, when a project was implemented with success and really solved a problem or filled a long-felt need, and at times quite frustrating, because of the many small mistakes and some outright failures, especially the one's that might have been prevented.

Innovation success is 30% or less on average, which is rather poor compared to manufacturing processes that may reach a six-sigma level of perfection. Boosting performance in manufacturing at Fokker plant Ypenburg was realized by combining a restructuring along the design guidelines of Dutch SocioTechnical Systems Design (STSD), building a largely new plant with a flow layout, and adding a Just-In-Time-project to install continuous improvement as a normal habit in each process. So, it appeared that Dutch STSD did have ready to use and effective design rules for designing the production structure and the operational control layer of the control structure. However, it lacked these rules for what we named the 'innovation structure' (Achterbergh et al. 1999, also see 'Stap 10', the last chapter in De Sitter 1998). Apart from these missing rules, the first gap, STSD appeared to have a second gap. It lacked a normative model describing the necessary and sufficient functions for viability, which a designer could use both as a diagnostic tool and as a design guideline.

To fill both gaps more research needed to be done than could be carried out in one PhD-thesis project. Therefore, the ambitions had to be lowered to a more realistic level, and the scope of the project was narrowed down to:

How can organizational structures be described systematically and unambiguously to facilitate both diagnosis and efficient comparative research about what organizational structures, and embedded innovation structures, are most effective and efficient?

Neither frequently used dimensions of structure (e.g. formalization, centralization and specialization (complexity), nor configurations (e.g. Mintzberg's) enable the making of unambiguous descriptions of a structure. Therefore, based on organizational cybernetics (e.g. Ashby (1956), Beer (1994, 2000), In 't Veld (1994), and De Sitter (1998)) a new function-model is developed, which fills the second gap in STSD. The new model contains twelve functions, and these are related to each other and some have relations with the relevant environment of the organization, as can be expected in an open system model. It is focussing on the innovation structure, which is, or should be according to Dutch STSD-rules, intricately linked to the production structure of an organization. The next Figure S.1 presents the model. The functions are numbered bottom-up and the characters I, C, and V are shorthand for innovation, central, and supply (in Dutch *voortbrengen*) functions.



Figuur S.1 The Function model or MIOS developed in Chapter 3
(some relations, e.g. those of Remember-C1 with all the other functions, are omitted for clarity of drawing).

The twelve functions are summarized in the following Table S.1. Because it is based on the logic of Beer's Viable System Model (VSM) this new model contains necessary and sufficient functions for a viable system too. So, if an organization implements all these functions and their relations in its structure, and if they are executed well by competent employees and managers, the organization is supposed to be able to remain viable. Viable meaning 'able to maintain its separate existence' (Beer 1994:113). Four experienced organization consultants, using the Dutch STSD approach for designing organizational structures, were positive about the potential usability of the model in their projects on diagnosing and designing structures.

Five Dutch companies (100 - 580 employees) agreed to participate in the empirical part of this research, carried out in the first half of 2010, aimed at testing the model. Five questions had to be answered in the test: 1) How can systematic descriptions of structures be made using the model?, 2) How can structures be diagnosed using the descriptions? 3) How can comparisons be made using the descriptions?, 4) Is it an efficient tool for data collection? and 5) What competencies does the user need to have?

The practitioners recognised the functions and were able to relate them to their job. All answers were positive. One of the respondents declared: 'Yes we covered everything we do around here.'

An average of six interviews per company, following an introduction meeting with the owner or a member of the top management team, proved to be sufficient. The resulting systematic descriptions provided sufficient detail about each structure to compare and contrast the structures and to diagnose each structure.

Following the successful test the model was named 'the MIOS', the acronym for: **M**odel **I**nnovation and **O**rganization **S**tructure.

Tabel S.1 Brief description of the functions in the MIOS

Name-code	Contribution of function to organization:
Supply product service-V1	represents the primary process supplying products and/or services by transforming inputs in the required output. Includes recurring, order-related activities like logistic, sales, finance, procurement Includes supporting activities maintenance, facility management etc.
Regulate supply-V2	operational regulation of the primary process including continuous improvement
Propose improvement-V3	make project proposals for the best opportunities for improvement received from V4
Search improvements-V4	search for and find ways to improve exploitation of current products, markets, facilities etc.
Innovate-I1	carry out all approved innovation projects and improvement projects
Regulate innovation-I2	operational regulation of individual innovation projects and operationally manage the portfolio of projects in progress
Propose innovation-I3	make project proposals for the best future options for innovation received from I4
Search future new options-I4	exploration of environment and search for future options for innovation, aimed at new and existing markets
Remember-C1	organizational memory storing codified knowledge relevant for the organization
Tune-C2	tuning V1 and I1 enabling smooth implementation of innovations and tuning the upper six functions contributing to the strategic planning process
Balance-C3	balancing the project portfolio by strategically choosing which new proposals (from V3 & I3) should be funded and at the same time which of the projects in progress should be continued, paused or aborted
Define mission-C4	define the mission, vision and strategy for the company and deriving lower level strategies for supply and innovation including performance indicators and budgets

Further research will be done by the author. Other potential users, consultants or researchers, who are willing to use the MIOS should have at least basic knowledge about the underlying systems theory, organization design, and preferably about innovation and operations management too, to fruitfully use the MIOS. A number of MSc-students agreed to use it in their graduation projects supervised by the author during academic year 2011/'12 to find out how it works in their hands, given that they studied the underlying theory but lack practical experience in organizations.

Following this PhD-project the MIOS may be used by:

1. consultants or managers; to diagnose existing organizational structures and the redesigned alternatives,
2. researchers; for different research purposes:
 - to make systematic and unambiguous descriptions of organizational structures, and compare and contrast them. By additionally linking (innovation) performance data to the structures, it should be possible to find characteristics of more effective and efficient (innovation) structures. This multiple comparative case study should lead to more specific design rules for the innovation structure now lacking, to complement those for the production and operational control structure already available in the Dutch approach to SocioTechnical Systems Design, pioneered by De Sitter.
 - to try whether it is usable as a framework to integrate the various strands of research focussing on the internal structure of innovation departments or subsystems (e.g. R&D, NPD) and maybe find a way to link it to the operations organization.

Curriculum Vitae L.J. Lekkerkerk

Op 5 juni 1959 is L.J. Lekkerkerk (roepnaam Hans) geboren in Schiedam, waar hij de Erasmusschool en het Stedelijk Gymnasium doorliep. Vervolgens koos hij vanwege zijn technische belangstelling voor de studie Werktuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool (nu Universiteit) te Delft. Interessanter dan het ontwerpen van producten bleek het analyseren en ontwerpen van organisaties, zodat hij voor Industriële Organisatie als afstudeervariant koos, waar hij bij prof.ir. J. In 't Veld afstudeerde op een onderzoek bij het GEB naar het onderhoud van openbare verlichting in de stad Utrecht.

Hij werkte vanaf het afstuderen in maart 1985 tot aan het faillissement van Fokker in maart 1996 op het productiebedrijf Ypenburg als ontwikkelingstechnicus en projectleider mee aan diverse innovatieprojecten. Tot 1992 stonden die projecten grotendeels in het kader van de nieuwbouw van het Composietenbedrijf, waarin Fokker de productie van vezelversterkte kunststofdelen en gelijmde lichtmetaaldelen centraliseerde. In die periode was hij tevens een dag per week actief als secretaris van de Ideeënbuscommissie van de vestiging. Daarna werd hij quality engineer en was het invoeren van Statistical Process Control (SPC) in productie het innovatieproject naast een rol als interne auditor van het kwaliteitszorgsysteem.

Bij dit bedrijf ontstond door deze ervaringen zijn belangstelling voor innovatie als organisatie(structuur)vraagstuk en het idee hier een promotieonderzoek naar te doen.

Na een intermezzo als organisatieadviseur (ISO-9000-kwaliteitszorg bij gemeenten en project management) en trainer (projectmatig werken) bij Leeuwardaal Advies trad hij op 1-9-1997 in dienst als docent bij de afdeling Bedrijfskunde van wat nu de Faculteit der Managementwetenschappen heet. Hij startte met het ontwikkelen en doceren van het vak Operations Management en droeg bij aan curriculuminnovatie. Naast het begeleiden van inmiddels ruim 75 afstudeerders (drs. en MSc) doceert hij sinds 2004 vooral de vakken OrganisatieOntwerp en Innovatiemanagement, die ook in zijn promotieonderzoek terugkomen.

Innovatica is zijn gedeponeerde dienstmerk en de handelsnaam waaronder hij diensten verleent op het gebied van innovatie en organisatie (www.innovatica.nl).

Hij is sinds 1984 getrouwd met Ans Hofer en het gezin telt drie dochters. Verder verzamelt hij requiems (op CD): mooie, rustgevendende muziek en door de eeuwen heen hoor je de 'innovaties' in muziekstijl en tekstgebruik erin. Motorrijden doet hij sinds 2003, toen Ans hem aanzette om die jongensdroom te realiseren en rijbewijs A te halen (Lekkerkerk 2005).

Linked-in: <http://nl.linkedin.com/pub/l-j-hans-lekkerkerk/5/362/5a6>

Innovatie- en OrganisatieStructuur

Tussen de 60 en 95 procent van de innovatieprojecten mislukt. Er is dus ruimte voor verbetering. Bij het produceren van goederen en diensten presteren de meeste organisaties veel beter. Door 'slimmer werken' en een goed ontworpen organisatiestructuur mislukt hooguit drie procent van de producten. 'Slimmer innoveren' door beter organiseren moet toch ook mogelijk zijn. De 'moderne sociotechniek' biedt ontwerpers wel houvast om goede 'productiestructuren' te ontwerpen. Deze benadering biedt echter geen concrete richtlijnen voor het ontwerpen van 'innovatiestructuren'. En ook ontbreekt een organisatie-model met een gedetailleerde 'innovatiestructuur'.

Lekkerkerk ontwikkelt in deze studie een 'model innovatie- en organisatie-structuur' (het MIOS). Dit is gebaseerd op dezelfde beginselen als de moderne sociotechniek en met succes getest in vijf bedrijven. Onderzoekers kunnen er (innovatie-)structuren systematisch en vergelijkbaar mee gaan beschrijven op zoek naar concrete ontwerp-richtlijnen. Voor adviseurs is zijn model direct bruikbaar om innovatie- en organisatiestructuren te beoordelen. Dit onderzoek brengt 'slimmer innoveren' dichterbij.

